

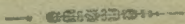


جمعية المهندسين الملكية المصرية

« تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ »

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

صندوق البريد ٧٥١ مصر



﴿ النشرة العاشرة للسنة الثانية ﴾

٦١

محاضرة

انارة مدينة القاهرة

﴿ لحضرة محمد بك سليمان عبد الله ﴾

« القيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية »

في ٧ أبريل سنة ١٩٢٢

الجمعية ليست مسؤولة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء

تنشر الجمعية على أعضائها هذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية
يجب أن يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الاسود
(شيني) ويرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ بمصر

ESEN-CPS-BK-0000000233-ESE

00426336

انارة مدينة القاهرة

تاريخ الانارة قديماً وحديثاً

لم يهتمد المؤرخون ولا علماء الآثار على جميع الطرق والكيفية التي كانت تستعمل عند القدماء للانارة سواء كان في مساكنهم أو في معايدهم غير انه يستدل من آثارهم انهم استعملوا للانارة قناديل الزيت

ولم يكن شكل القنديل كشكله المعروف لنا الآن وانما كان عبارة عن وعاء من المعدن أو من الخذف بدون غطاء يوضع فيه الزيت وتغمر فيه فتيله من القطن وقد استعمل اليونان نفس هذا الشكل من القناديل وغيروا قليلا في رسمه وثبت أيضا ان قدماء المصريين استعملوا مصابيح مزركشة من المعدن ذات قائم معدني محلاة بنقوشات بدیعة ومصنوعة صنعا مبدا

غير ان هذه الطريقة بعقيمه جدا نسبة الى ضعف الضوء الناتج وكثرة الدخان المتصاعد وافساد الهواء وجعله غير صالح للتنفس

وامتدت الاضاءه على هذا المنوال بدون ادخال أى تحسين عليها حتى القرون الوسطي

وبعد ذلك ظهر الشمع المصنوع من دهن الخرفان وذلك بتسييحه فى قوالب مخصوصه داخلها فتايل من القطن وقد انتشر استعمال هذا النوع من الشمع فى أواخر القرون الوسطي — وكان الجزارون فى فرنسا هم الذين يتولون صنع الشمع من دهن دبائحهم ثم أخذها عنهم صناع آخرون واستمروا فى تحسين القوالب حتى سنة ١٤٧٠ بعد الميلاد

ويقال انه استعمل فى مبدأ القرون الوسطى المشاعل التي كانت تصنع من عصى معدنية مجوفة يوضع داخلها من طرف بعض الزيت أو الشمع المغمور فيه فتيلة من القطن وكانت تحمل باليد فى السهرات أو تعلق امام المنازل للاضاءه وكثيرا ما كانت تربط بالشبايك لانهارة المنازل نفسها

لم يعرف تماما مبدأ التفكير فى انارة الشوارع والميادين العامة الا فى سنة ١٥٢٤ غير أنه كانت هناك مصاعب عديدة وكان من المتعب جداً حفظ المشاعل بعيداً عن

مشاغبات المارة والمتشردين حتي عهد لويس الرابع عشر حيث انتظمت الاضاءة العمومية نوعاً ما غير ان البلاد كانت مهددة بالخطر في كل لحظة باستعمال هذه المشاعل وبالاخص خوفاً من الحريق ففكر كثير من الناس في طريقة للنجاة من هذا الخطر واخترع لفوازيه سنة ١٧٦٥ مشعلاً قصيراً ووضعه في فانوس معدني ذي مدخنة فصادف نجاحاً محسوساً ووجه فكر الجمهور الى التفكير في التحسين حتي أن أرجان توصل الى تكوين مصباح ذي منظم بواسطته يمكن رفع الفتيلة وانخفاضها حسب الارادة ومن هذه الفكرة وجدت مصابيح غاز البترول المستعمله عندنا الآن

وهو الذي فكر ايضاً في الزجاجة التي توضع فوق اللهب لتحسين الضوء واستمر الحال على هذا المنوال حتي أواخر القرن الثامن عشر حتي اخترع Philippe Lebon غاز الاستصباح الذي سنبين كيفية الحصول عليه في محاضراتنا هذه

(الاضائة فى العاصمة)

أول ما علم عن الاضائة فى العاصمة هو ، ا ذكره المؤرخون عن الوقود الذى كان يضاء به قصر الشمع (حصن بابلون) الموجود بفسطاط مصر الآن والذى ينسب بناؤه الى دولة الفرس حين فتح ديار مصر

ويظهر أن الرومان استمروا على انارة هذا الحصن
لحين الفتح الاسلامي

ولكثر ما كان يتساعد من دخان الوقود المستعمل في هذا الحصن كان له قبة تسمى قبة الدخان وقد أدركها العرب وبنوا تحتها مسجدا سنة ٢٢ هـ

ولما بنى سيدنا عمر بن العاص مسجده فى الفسطاط واختطت المسامون خطتهم حوله جعلوا أهم شارع فيها موصلا الى المسجد هو الشارع المسمى بزقاق القناديل (موجود منها كثيرا بالفسطاط وذلك نسبة للقناديل التى كانت تضاء ليلا على جوانب هذا الشارع الذى كان سيدنا عمر معتاد المرور منه ليلا لصلاة العشاء والقنديل فى ذلك الوقت كما هو معروف

ومشهور كان يضاء بالزيت

ولما بنى أحمد بن طولون مدينة القهطائع بحرى الفسطاط
وبنى قصره المشهور وأقام عليه منظرة التي كانت تشرف
على الشوارع الموصلة للقصر ليرى بنفسه حركات غلمانه في
ليالى الحفلات

وبالطبع وان كان المؤرخون لم يذكرُوا شيئاً عن انارة
شوارع المدينة فى ذلك العهد إلا انه يفهم من هذا العمل
ان الشوارع كانت تضاء فى ذاك العهد وإلا ما كان يتيسر
لابن طولون أن يرى حركات غلمانه ليلا فى الحفلات ٤٠٠هـ.
ولما بنى جوهر القائد لسيدته المعز لدين الله الفاطمي
مدينة القاهرة (وهي المسافة الواقعة بين أبى الفتوح وزويلة)
أضاء الميدان الواقع بين القصرين (الصغير والكبير) الموجودين
بجهة النحاسين (الآن) بالشموع المصنوعة من شمع العسل الذي
كان يفرض ضريبة على الاهالى يستحضرونه بدل الضرائب
بقصد استعماله لانهارة العاصمة وقد جاء فى المکتب ان
الفاطميين كانوا يرتبون للمساجد والمدارس شموعاً وزيتاً لئلا ناره

أما في عصر الدولة الايوبية (٥٦٠ هـ) فقد اتسعت دائرة عاصمة الديار المصرية ومع ذلك لم يهتد الى ما يشهد ان كيفية الاضاءه تغيرت عن عصر الفاطميين ولكنه ثبت ان المدارس والمساجد كانت تضاء بالشمع والقناديل تقليدا للفاطميين

أما في أيام دولة المماليك والأتراك (٦٥٠ هـ) حتي أول أيام المغفور له اسماعيل باشا الخديوى فكانت الشوارع تضاء بالزمام اصحاب المنازل والحوانيت بوضع قناديل على حوانيتهم ومنازلهم بحيث إذا مر المحتسب (حاكمدار البوليس في ذاك الوقت) أو رجاله في شارع من الشوارع ووجدوا مصباحاً مطفأ عوقب صاحبه بعقوبة تختلف بحسب قوانين كل دولة

ولم تكن الانارة بنسبة واحدة في كل زمان بل كانت بحسب اهمية ودقة التفات رجال الحكومة في كل دولة وكانت عادة الامراء والملوك في ذلك العهد انهم إذا ركبوا موكبا كانت تقاد أمامهم مشاعيل مكونه من

الخرق المغموسة في الزيت وقطع من الخشب يحملها الخدم
 اما عامة الناس فكانوا يتزاوررن ليلا بفوانيس ضد
 الهواء تمسك في اليد وبقيت هذه العادة مستمرة في الارياف
 والقري خصوصا في شهر رمضان وكان استعمال الشموع
 قاصرا على بيوت الاكابر والاعيان (ومأمور القسم)
 واستمر هذا حتي استعمال جاز البترول في أيام المغفور
 له عباس باشا الاول وقد انتشر استعمال البترول بكثرة
 في انحاء العاصمة لرخصه وسهولة تكوين مصايحه ورخص ثمنها
 وفي سنة ١٨٧٨ ظهر لأول مرة استعمال غاز الامتصباح
 في العاصمة وبعد ١٤ سنة أي في سنة ١٨٩٢ تمتعت العاصمة
 بنعمة الضوء الكهربائي الجميل الذي وعدنا الله تعالى به وأشار
 اليه في كتابه العزيز حيث قال

الله نورُ السمواتِ والارضِ مثلُ نوره كمشكاةٍ
 فيها مصباحٌ المصباحُ في زجاجةٍ الزجاجةُ كنْها كوكبٌ
 دُرِّيُّ يوقد من شجرةٍ مباركةٍ زيتونةٍ لا شرقيةٍ ولا
 غربيةٍ يكاد زيتها يضيءُ ولو لم تمسسه نارٌ (صدق الله العظيم)

ونظراً لامتياز وتفوق هذا الينابيع الضوئي على غيره
من ينابيع الاضاءة. رغبنا فيه كل المدن حتي ظهر الآن
في كثير من بلاد القطر

« الاضاءة بغاز الاستصباح »

كيفية تحضير غاز الاستصباح في القاهرة

(شكل ١)

يحضر غاز الاستصباح من الفحم الحجري اشمه
الوارد من نيوكاسل الذي يتركب من

٧٩٥٧٢	كربون
٤٨٥	« ايدروجين
١٦٤٨	« أزوت
٥٥٧٦	« اوكسجين
١٦٢٩	« كبريت
٥٤٥٣	« قطران
١٦٣٧	« ماء
١٠٠	

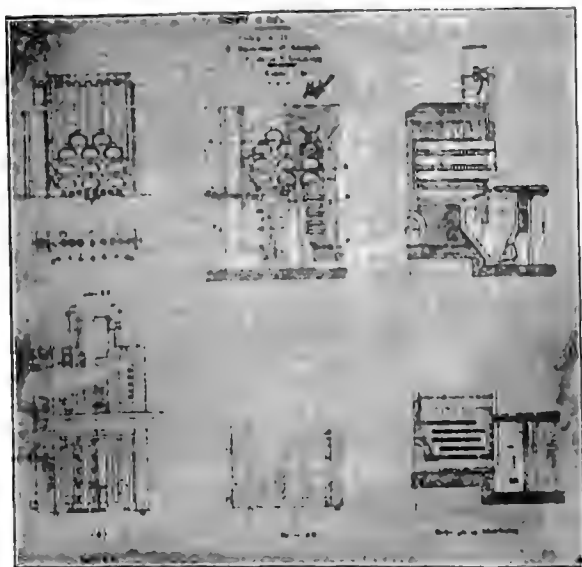
دینار



« كل كية محمد غز الاستيعاب »

فيوضع في بواشق مخصوصة مصنوعة من الفخار على شكل حرف **هـ** المقلوب ويقفل عليه بعد ذلك قفلا محكما وعدد هذه البواشق لدى شركة تحضير الغاز يقرب من المائتين يستعمل منها في كل دفعة النصف تقريبا وكل بودقة تسع ٢٠٠ ك جرام من الفحم الذي ينتهى تحليله بعد مضي ستة ساعات تقريبا ثم يجدد بكمية اخرى وعلى ذلك فان البودقة الواحدة تحلل في اليوم ما يقرب من الطن وعليه يكون مجموع ما تستعمله الشركة من الفحم في تحضير الغاز الذي يكفي المدينة يوميا هو ٩٠ طنا من الفحم أو ٦٥ طنا مضافا اليها ١٠ من المازوت وذلك في حالة استعمال المازوت في تحضير الغاز والبواشق المستعملة تصنع من الفخار الجيد ويبلغ طولها ثلاثة امتار وسمك جدرانها ستة سنتيمترات وكانت هذه البواشق قبل الحرب تستحضر من فرنسا سعر الواحدة ١٢ جنيه وتتفاوت مدة خدمتها من ٣ الى ٤ سنين ولما نفذت هذه البواشق عند الشركة بمدة الحرب خابرت شركة سورنابا لعمل الفخار الذي تصنع منه تلك البواشق فقام بالعمل

ولكنه لم يتمكن من عمل البودقه قطعة واحدة بالطول
المذكور بل من جملة قطع من تجميعها تصير بودقه متينة
وافية بالفرض المطلوب (شكل ٢)



« شكل ٢ »

تركيب افران غاز الاستصباح ومجارى اللمب وبيان كيفية تثبيت
البوداق شكل حرف هـ

وترص البوداق بجانب بعضها داخل مباني تحيط بها بشكل مخصوص بحيث تسمح بمرور اللهب حول جميع هذه البوداق ويأتي هذا اللهب من احتراق الفحم الكوك الذي يتكون من الفحم الحجري بعد استخراج غاز الاستصباح منه . ودرجة حرارة هذا اللهب تقرب من ال ١٠٠٠ درجة مئوية وهي كافية لتسخين البوداق الى درجة الاحمرار الأبيض ومتى وصلت البوداق الى هذه الدرجة فإن الفحم الحجري الموجود فيها يتحلل الى غازات ثابتة أهمها الايدروجين المكاربن والاسيتلين وأول اكسيد كربون وهذه غازات نفيسة كلها صالحة للاضاءة وثانيها اوكسيد الكربون وهو غاز عديم الفائدة والنوشار الذي هو ناتج من اتحاد النيتروجين بالايديروجين وهو عديم الاستعمال وذو رائحة كريهة تستعمل املاحه في تحضير الاسبخة ثم الايدروجين المكاربن أو ما يسمى بحمض الكبريت ايدريك فهو يستعمل ولكنه ذو رائحة منتنة ويتصاعد مع ذلك القطران على شكل بخار يتكاثف عند التبريد ويبقى أخيراً في البودقه الفحم الكوك

وحيث أن جميع المواد السابقة مختلطة مع بعضها اختلاطا
كلياً فلا بد والحالة هذه أن ينفصل عنها ما لا يصلح
للإضاءة لكي نحصل على الغازات الناقية لها وللحريق
والمواد الغير صالحة هي القطران والنوшادر وحمض
الكبريت ايدريك وثاني أوكسيد الكربون
ولفصل القطران يجب أن تجرى عليه عملية التكاثف
(أو التبريد) لان القطران الغازي إذا برد يسير سائلاً
ومتى صار سائلاً سهل حيزه

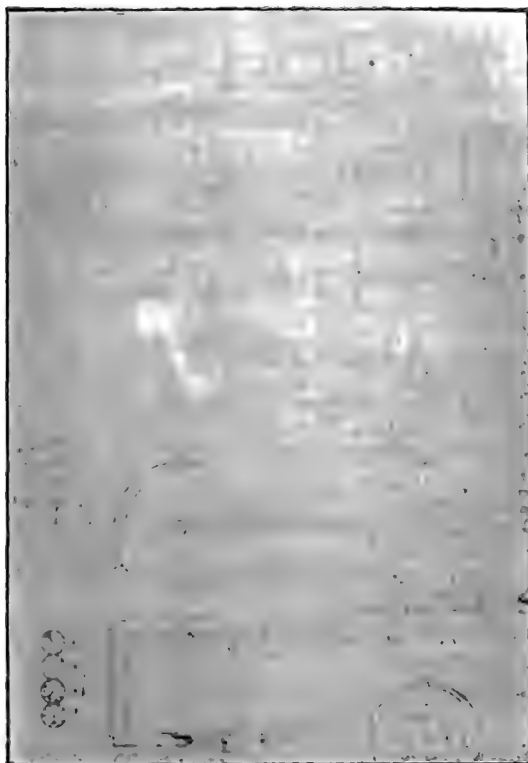
وأما كيفية تبريده بسيطة وهي بمرور الغازات في
مواسير مبردة من الخارج بدش من الماء البارد وبذلك
يتكاثف القطران على شكل سائل ويسقط نحو القاع في آبار
معدة لذلك وهكذا تحصل عملية التبريد بالتكرار

وكمية القطران المستخرج هي ٤٥ ك جرام من كل
طن من الفحم ولكن هذا المقدار يكون عظيماً اذا استعمل
المازوت بدل الفحم الخجري لان كل طن من المازوت يعطي
٤٠٠ ك جرام قطراناً وهذا ليس بالقليل

أما الغازات الباقية بعد تخليص القطران تمر في ماسورة
جامعة فتمصها مضخة ماصة كإبسة أذ تكبس النار بضغط
بسيط قدره ثلاثة سنتيمترات من الماء الى حوض مملوء
ثلاثة أرباعه بالماء فيه شبك لتخليص الغاز من باقى القطران
ثم بعده يمر فى خزان آخر فيه قيص مثقب لتخليص الغاز
من الاوساخ المتلفة به ولا يخفى ان تكرار مرور الغاز من
وسط الماء مما يساعد كثيرا على التخليص من جزء عظيم من
النوشادر بالنسبة لشراهة الماء لهذا الغاز ٥

ثم بعد ذلك يصير مرور الغاز في اسطوانة كبيرة في
محورها عمود مثبت عليه جملة ريش من الخشب الحور يدور
في الماء بمجرد تلاطم الغاز بالماء يترك ما يتبقى معه من النوشادر
والماء في هذه الاسطوانة يتجدد من حين لآخر

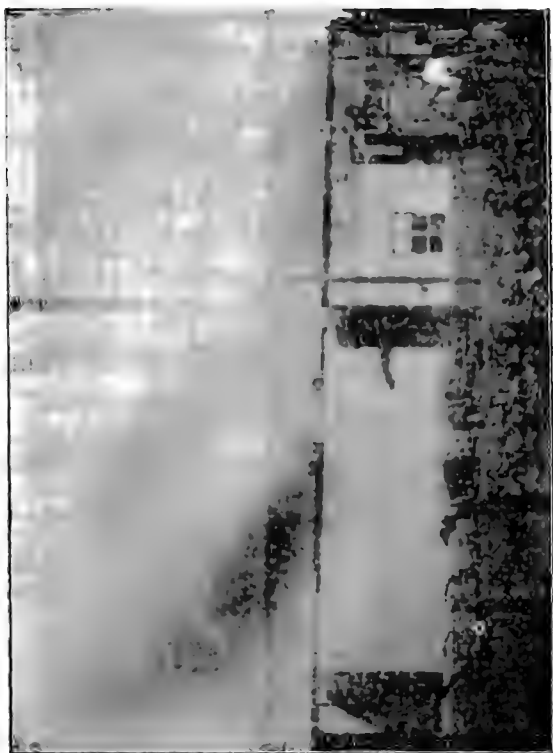
ويخرج منها الماء المتشبع بالنوشادر الى مخزن مخصوص
لاجراء عملية فصل النوشادر منه ثم يمر فى عداد كبير
لتسجيل عدد الامتار المكعبة التي تستهلكها المدينة
(شرح العداد شكل ٣)



« شكل ٣ » تركيب العداد واجزؤه وبيان كيفية مرور الغاز منه بعد
تقدير حجمه بالامتار المكعبة

بعد ذلك يمر الغاز في مواسير توصله الى المنقي الالمنخذ
للتخلص من حمض الكبريدريك وثاني أوكسيد الكربون
والغاز الاول سهل الاتحاد باوكسيد الحديد والثاني سهل
الاتحاد بالجير ولذلك فأن المنقي الاخير (شكل ٤) عبارة عن
حوض عميق حجمه ٢٥ مترا مكعبا مقسم الى ثلاث طبقات
بأسطح مثقبة وعاليها أوكسيد الحديد والجير والجلخ بنسبة
٤ متر مكعب جلخ مع ١٠ كيلو جرام أوكسيد حديد مع
٥٠ كيلو جرام جير

وبعد مرور هذا الغاز من المنقي لا يبقى فيه شيء غير
صالح الا النفطين وفصل هذا الغاز يستدعي نفقة كبيرة ولا
ضرر منه الا ضرورة تنظيف مواسير الغاز من حين لآخر
بعد ذلك يخرج غاز الاستصباح نقيا صالحا للاضاءة والحريق
ويخزن في خزانات هائلة عبارة عن احواض ضخمة اسطوانية
من البناء (الغاز ومتر شكل رقم ٥) ومركب فوق هذا البناء
حوض كبير اسطوانى مفتوح من جهة بحيث ان الماء ينحصر
في المسافة المجوفة المحصورة بين البناء والحوض المنقلب فتي



« شكل ٤ »

المنفيات للتخاص من حمض اللكيتندريك وثاني اوكسيد الكربون



« شكل ٥ » الغازومتر

وصل الغاز فانه يخزن فيه ويمنعه من التصاعد الى الجو الماء الموجود في البناء تحت الحوض المذكور ومتى خزن منه كثيرا فان ضغطه يزداد ويرفع الحوض العلوي الذي يساعده على ذلك العجل المثبت في الجوانب كدليل لسهولة ارتفاعه وانخفاضه متى زاد الغاز أو قل ويساعده على النزول ثقل موازنة متصل به من جهات مختلفة

وبعد ذلك يخرج الغاز وينصرف الى المدينة في جملة مواسير متشعبة في الشوارع في جميع انحاء المدينة فيضيء الشوارع والميادين والمنازل وخلاف ذلك

اما مقدار ما تستهلكه المدينة في الاربعة والعشرين ساعة فيبلغ متوسطه ٣٠٠٠٠ مترا مكعبا وهذه الكمية يلزم لاستخراجها نحو ٩٠ أو ١٠٠ طنا من الفحم الحجري يوميا وطبعاً ليس الغاز وحده الذي يمكن الحصول عليه من هذه الكمية من الفحم بل يحصل بجانبه علي ٥ طن من القطران و ٦٥ طنا من الفحم الكوك و ٥ طن من الماء المتشبع بغاز واما اذا استعملنا المازوت بدل الفحم الحجري

في تحضير الغاز فانه يلزمنا كمية اصغر من الفحم الحجري
اي ٣٠ طنا بدلا من ٩٠ طنا ولكن في استعمال المازوت
نقائص عديدة منها حرماننا من المواد النافعة الاخرى التي
نحصل عليها بجانب الغاز كما ذكرنا هذا من جهة ومن جهة
اخرى فان نور الغاز المستخرج من المازوت يكون لونه
مصفرا قليلا واذا حللنا غاز الاستصباح نحذانه يتكون من
العناصر المبينة في هذا الجدول

جدول يبين أهم عناصر غاز الاستصباح الناتج من الفحم
وزنا وحجما

مركبات الغاز	الحجم في المايه	الوزن في المايه	مك غازي يحتوي كل ١٠٠ كج خم تعطى على - جرام ٣٠ مك غاز او كج	
ايدروجين	٤٠	٨٦٢	٤٤	١٥٣٢ ايدروجين
متين	٣٤	٤٥٦٣	٢٤٣	٧٥٢٩ متان
أول اوكسيد	٨	١٨٦٧	٢٠٠	٣٦٠٠ ايتلين
أيتلين	٤	٩٦٣	٥٠	١٦٥٠ أول اوكسيد كربون
بنزول	١	٦٦٥	٣٥	١٦٠٥ حمض كربوليك
ثاني اوكسيد	٢	٧٦٣	٣٩	١٦١٧ بنزول
تروجين - أزوت	٢	٤٦٧	٢٥	٥٦٧٥ أزوت

أما القوة الضوئية الناتجة من هذه العناصر فهي

شمعات	تغطي	متين
» ٦٨	ايسيتلين	(CH ₄)
» ٤٢٠	بنزول	(CH ₄)

أما القوة الحرارية التي يتحصل عليها فهي

كالورى	١٤٩٥	الايدروجين
» حمض كربونيك = صفر	٣٢٣٩	متين
» = أزوت	٢٤٩	أول اوكسيد
	٥٩٦	ايسيتلين
	٣٤٤	بنزول
	<hr/>	
	٥٩١٧	

ويمكن الحصول على هذا التقدير بواسطة كالوريمتر
وأهم هذه الاجهزة هو المدون باسم كالوريمتر (سبائز أبادى)
وهو المبين بالرسم نمرة (بشرح) وكيفية حساب القوة
الحرارية $n = (n - n_0)$

$$\frac{n}{2} = \frac{n - n_0}{2}$$

و = وزن الماء المسخن

١ = درجة الماء بعد خروجه من الجهاز

٢ = » » وقت دخوله في الجهاز

ج = حجم الغاز المحروق

« استعمال الغاز للاضاءة والحريق »

في سنة ١٨٦٥ تمهدت شركة لبيون الفرنسية باضاءة
القاهرة بمصاييح كالتي كانت تستعمل في باريس في ذلك
الحين وذلك من حيث النوع وقوة الضوء ومقدار
الاستهلاك من الغاز
واتفقت معها الحكومة على أن تكون التكاليف
كالآتي .

٦٥ سنتيما (٢٥٠ مليا عن كل مصباح ساعة لمدة
الخمس سنوات الاولى

٦ سنتيما (٢٤٠ مليا) » » » عن المدة

التي بعد ذلك

واشترط في ذلك العقد أن لا تزيد المسافة بين كل

مصباح وآخر عن ٣٠ متراً وأن يكون متوسط مدة
الاضاءة في اليوم ٨ ساعات وأن لا يقل عدد المصابيح عن
٣٨٠٠ مصباح

وفي سنة ١٨٧٣ لوحظ أن الحالة تغيرت في باريس
تغيراً محسوساً وحصل تحسين هام في حالة الاضاءة العمومية
فطلبت الشركة تغيير بعض نصوص الاتفاق وحدد مقدار
استهلاك المصباح بمقدار ١٤٠ نتر في الساعة بضبط عادي
وانقصت الثمن الى ٥٥ سنتيم (٢٢ مليماً) عن كل
مصباح ساعة

واكتسبت الشركة (زيادة عن المكسب المالي) مد
أجل الامتياز ٧٥ سنة أي لغاية ١٩٤٨ بحيث أصبحت بموجب
ذلك العقد هي الوحيدة المختصة بتوريد الغاز للاضاءة في
الشوارع والمنازل بتوزيعه في مواسير تمتد في الشوارع
العمومية بترخيص الحكومة التي لا يحق لها أن تسمح
بمقتضى هذا التعاقد لاي كان يوضع مواسير أخرى في
الشوارع أو الميادين أو أي جزء آخر داخل حدود المنطقة

أو المناطق المحددة لها مع هذا الامتياز

وفي سنة ١٩٠٥ وافقت بعد الحاح مناقشة تحديد الاسعار وتخفيضه الى ٣٥٣٥ سنتيم (١٦٣٣ مليما) لكل مصباح جديد بعد ال ٣٨٠٠ الاول بشرط ان الحكومة تتعهد بتوصيل عدد المصابيح الى ٨٠٠٠ في مدة لا تزيد عن ٢٥ سنة مع بقاء الثمن الاساسي في المصابيح القديمة كما هو اى (٥٥٥ سنتيم ٢٥٥٩ مليما)

ونظرا لموافقة الحكومة على امتداد حدود الامتياز الى الشاطيء الغربى للنيل للغاز والكهرباء معا وافقت الشركة على تنقيص السعر الى ٣ سنتيم (١٦٢ مليما) في الساعة عن كل مصباح لكل مصباح يزيد عن ال ٨٠٠٠ مصباح والاثمان القديمة تبقى كما هي

وفي سنة ١٩١٤ وجد أن المصابيح المذكورة ليست وافية من حيث الحصول والاضاءة فحصلت مناقشات مع الشركة بخصوص ذلك وقبلت الشركة استبدال المصابيح بأخرى تدربحيا بشرط ان تدفع الحكومة فرق ثمن الاستهلاك

وفي الوقت نفسه ظهر في أنحاء مخصوصة من القاهرة وهي الشوارع الممتدة في المنطقة المعروفة بشوارع الشركة البلجيكية الذي فيها جزء كبير من شارع عماد الدين والشوارع المتقاطعة معه عدة مصابيح ذات الرتاين المعكوسة في كل منها ثلاثة أو أربعة وتصرف ٢٧٠ لتر في الساعة تدفع هذه الشركة مصاريف استهلاكها لشركة الغاز وقوة اضاءة كل مصباح تقرب من ٢٣٠ شمعة

وقد عثرت الحكومة على نوع يشابه لهذا النوع وأقل منه استهلاكاً للغاز حيث يحرق ١٨٠ لتراً في الساعة ويعطي نفس القوة الاضاءية المعروف بنوع Sugg وهو عبارة عن موقد ذي راتينة أو اثنتين أو ثلاثة معكوسة فوقه خزان متصل بالينبوع الغازي بحيث ان الغاز بعد مروره من المنظم يصل لهذا الخزان فيسجن قبل أن يسقط ويحترق في الرتينة وينشأ عن ذلك حرارة شديدة وضوء كثيف

ونذكر هنا للمناسبة ان اول من اكتشف الرتاين

هو welsbuch الالماني فهو الذي اول من طرق بفكره ان يحيط الالهب بغشاء رفيع من نسيج القطن المغمور في محلول بعض المواد الارضية النادرة مثل lanthanium والايتريام Giteriuem والزركونيوم وذلك بقصد حجز الحرارة وتحويلها الى ضوء كثيف جدا في المادة الحاجزة وبهذه الطريقة أمكن زيادة الضوء عن قبل ٨ مرات والحصول على أشعة ذات تأثير لطيف على النظر

وبلاحظ هنا بمناسبة استعمال الرتاين ان الحكومة فرضت على الشركة استبدال عملية تجارب قوة الاضاءة بعملية قوة الحرارة للغاز ولذلك لان قوة الضوء بالرتينة متوقعة على الحرارة

وهذه الراتينة هي بعينها التي تستعمل في مصابيح البترول التي تستعمل بكثرة في الارياف وفي القهوات والافراح وغير ذلك لاعطاء ضوء شديد من حرارة البترول فيوضع البترول في خزان مخصوص وعليه طبقة من الهواء فيضغط هذا الهواء بمضخة يد صغيره بنسبة ٣ ك جرام

تقريباً على السنتيمتر المربع فيندفع البترول في ماسورة رفيعة متينة الى المصباح فيدخل في عدة مواسير لير فيها قبل ان يصل الى الراتينة

وقد ظهر ان كمية الضوء الحقيقية الناتجة من مصابيح القاهرة أقل مما يماثلها من المصابيح المستعملة في اوروبا . و كمية الضوء هنا لها نهاية صغرى يصطلح عليها وهذه النهاية الصغرى هي احتراق ٢ لتر من الغاز في المصباح في الساعة بحيث نحصل منها على ضوء قوة شمعة غير انه لا يمكن الحصول على هذه النتيجة في القاهرة الا بحرق ٣ لترات من الغاز في الساعة لكل شمعة وربما كان ذلك ناشئاً غالباً من عدم الالتفات للمشعل ولعدم حفظ الراتينة براسبة تماماً في وسط المصباح وأيضا لعدم ضبط وتنظيم أجهزة المشعل مع العلم بأن هذه الاجزاء تحتاج دائماً الى اعتناء عظيم مستمر ويمكن عادة التحقق من أن ذلك يراعى بدقة بواسطة عمل تجارب متعددة مستمرة في نقط مختلفة من انحاء المدينة بواسطة مندوب الحكومة أو الشركة او هما معا

الا أنه يراعي لنجاح هذه التجارب ان تدرس الطرق
الفعلية الناجحة في اوروبا وتطبق هنا ليكن الحصول على
احسن الضوء بأقل نفقة ممكنه

والشركة مستعدة لتعميم مسألة امتحان القوة الضوئية
لمصابيح القاهرة بواسطة فوتومتر بالطريقة التي تستعمل في
انجلترا او اوروبا لمثل هذا الغرض متى امكن تطبيق نفس
الطريقة في مصر

وفي نفس الوقت قد توصلت الشركة الى راتينه
جديدة تجعل الضوء مائلا للاصفار قليلا ولكنها تعطى
محصولا ٣٠٪ اكثر من الاخرى ذات النور الابيض
وباستعمال هذه الراتينه اصبح نور المصباح في القاهرة مساويا
لنظيره في اوروبا تقريبا

« ثمن الغاز للمستهلكين »

كانت الشركة قبل الحرب غير مسموح لها مطلقا
بموجب العقود ان لا يزيد سعر المتر المكعب من الغاز
المستهلك عن ٦٠٪ من الفرنك (٢٣ مليما)

غير ان الشركة رأت بعد ذلك انه يكفيها ان تقبض
ثمنا قدره ٣١. / ف عن كل مك من الغاز (١٢ مليا)

وقد لاحظت ان عدد المستهلكين المخصوصين للغاز
قليل جدا بالنسبة لمدينة عظيمه كمدينة القاهرة وذلك لان
عدد المشتركين فيها لا يزيد عن ٦٠٠٠ مشترك غير أنه رغمًا
عن هذا السبب الوجيه فان الشركة تسعى وتعمل جهدها
لزيادة عدد المشتركين وتعمل الطرق الفعالة في الترويج
وتسهيل استعمال الغاز الاستهلاك كتوزيع افران التسخين
بأثمان معتدلة وغير ذلك . ولا تمارض الشركة مطلقا في
انقاص ثمن الغاز في المستقبل اذا رأت ان الحالة تتحسن وتزداد
الطلبات زيادة محسوسة ويلاحظ ان كل مشترك في الغاز له
الحق الآن في تقديم عداذه للحكومة وسؤالها تصحيحه
ان كان بشك في صحته

وقد زادت الشركة سعر الغاز الى ٢٣ مليا المتر المكعب
اثنا السنين الاخيرد من الحرب وبعد الهدنة ولم تنقصه
الا في اوائل سنة ١٩٢١ غير أنه يلاحظ انها لم تنقصه بنسبة

نقصان سعر الكهرباء كما أنها لم ترجعه الى الثمن المحدد قبل الحرب زاعمة انها تكلف الغاز مصاريف عظيمة وسواء صح هذا العذر أو لا فلا اظن ان هناك ما يبرر تحديد سعر الغاز بمبلغ ٢٠ مليما للمتر المكعب .



« تكاليف تخضير الغاز في القاهرة »
ومصاريف توزيعه والربح الصافي منه

بالليم	بالقرز	
٤٦٠٠	١٢٠	تكاليف استحضار الغاز لغاية الغاز وموتو للمكعب
		عن اعمدة ومشمله وزحاحه وراتبه الخ تبلغ في السنة ١٠٠ فرك وحيت ان كل مصباح يستهلك ٢١٧ مك في السنة (١) فيكون قيمة استهلاك ١٠٠ فرك في السنة = $\frac{1}{4} \times 100 = 25$ فرك فاذا كان الربح ٤٪ وعمر الاعمدة ٢٥ سنة فان المبلغ السنوي الذي يمكن استهلاكه ربح بواقع ٤٪ عن ٢٥٠ فرك (٢) عمال للازالة والطقى ٤٥٩٧ فرك في اليوم ٨٠٠٠ مصباح مدة اضاءة الواحد ٣٣٣٦ ساعة يستهلك ٨٠ لتر في الساعة
٣٨٦	١٠	
٥٧٧	١٥	

٣٥٠٤٠	٠٠٠٧٨
٠٥٧٧	٠٠٠١٥٠٠
٠١٥٤	٠٠٠٠٤
٠٣٠٨	٠٠٠٠٨
١٥٢٧	٠٠٠٣٣

فيكون تكاليف تنوير وطني $\left\{ \frac{٥٠٨ \times ٨٠٠٠ \times ٣٣٣٦}{٢٦٧ \times ٣٦٥ \times ٤٥٩٦٧} \right\}$ عن المتر المكعب

(ص) راتبان ٨ في السنة بسعر ٥٥٠ في الواحدة

فيكون الثمن موزعا على المتر المكعب من الغاز $\frac{٠٠٥٠ \times ٨}{٢٦٧} =$

(د) دهان الاعمدة والنظافة ١ في عن كل مصباح في السنة

يكون للمتر المكعب $\frac{٣٦٧}{٢٦٧}$

(هـ) تغيير زجاج مكسور في السنة ٢٥٢٥ في عن كل مصباح

فيكون نصيب المالك $\frac{٢٥٢٥}{٢٦٧} =$

(و) حفر وتوصيل في الشوارع وتصاريح باعتماد ٣٠ متر بين كل مصباحين

بما في ذلك المواد المستعملة $\frac{٢٤٠}{٢٦٧} = ٠٠٩٠٠$

اذا اعتبر عمر التوصيلة ٢٠ سنة فيكون

المستهلك سنويا على حساب ٣ ٪

الربح عن رأس المال ٣٪
وتكون المصاريف الكلية

فإذا كان مقدار المستهلك في سنة من السنين القريبة هو ٢٢٣٢٠٠٠ ملك من الغاز

$$\text{للأضواء العمومية فتكون المصاريف} = ٢٢٣٢٠٠٠ \times ٠.٣١$$

$$\text{مقدار النسبة المفقودة في الاستعمال والغاز المفقود} = ٠.٣٠$$

ماحيات مدير ومهندسين ومساعدين

١٦٠٤	٠.٢٧
١١٦٩	٠.٣١٠
جنية	
٢١٦٠٠	٦٩١٩٢٠
٣٤٤٠	٨٩٥٢٠
٢٦٤٠	٦٨٥٦٠
٣٢٦٨٠	٨٥٠٠٠٠

مجموع

« الأيراد »

من الكمية المستهلكة في الاضاعة العمومية مقدار

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{ف} & \text{ف} \\
 ٢٦٩٥٠ \cdot ٧ & = & ٢٦٩٥٠ \cdot ٧ \\
 ١٩٥٥٠ \cdot ٥٠٨٣٠٠ & = & ١٦٩١٠ \cdot ٩٤١٨ \\
 ٢٦٥ \cdot ١٢٨٣٠٠ & &
 \end{array}$$

فيكون الربح الكلي في المستهلك للاضاعة العمومية = ٢٦٥٠ -
 ١٣٨٠٠ = ٣٢٧٠٠

يطرح من ذلك ما يأتي :

اولا استهلاك الاراضى والربح لمبلغ ٢٠٠٠٠٠ أو ٧٧١٤٠ جيه
 باعتبار ٤٠٪ ربح يكون ٨٠٠٠٠ = ٤٠٧٥ جيه
 ثانياً — المباني وقيمتها ٦٥٠٠٠٠ ف لمدة ٥٠ سنة دفع سنوى
 بحساب ٤ في المايه

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{مبلغ} & \\
 ٢٥٠٠ & + & \text{ربحا على المباني} \\
 ٢٦٠٠٠ & + & \\
 ١٣٧٠ & = & ٣٠٥٠٠ \\
 & & \text{ثالثاً — الآلات والاجهزة قيمتها فراك} \\
 & & \text{يستهلك في ١٠ سنوات بحساب ٤٪ / ٢٩٨٠٠} \\
 & + & \text{٤٪ ربح ٢٢٠٠٠ جيه} \\
 ٢٨٣٥ & = & ٧٣٨٠
 \end{array}$$

رابعا — غاز ومترزات عدد ستة وثمها ٧٠٠٠٠٠ فرنك تستهلك
في ٢٠ سنة بحساب

$$\begin{array}{r} ٢٣٨٠٠ \quad ٠\% \text{ ٤ } \text{ بواقع } \\ ٢٨٠٠٠ \\ ١٩٩٠ = \frac{\quad}{٥١٨٠٠} \end{array}$$

فيكون مجموع الاستهلاك + الربح المدفوع عن رأس المال =
٢٣٩١٥٠ فرنك = ٩٢٠٠ جنيه

مقدار الربح من استهلاك الغاز بواسطة المشتركين
الخصوصيين

في نفس السنة المعمول فيها هذا الحساب ببيع ٥١٠٣٠٠ مك
بسعر ٠٠٣١ سنتيم

« قيمة ما يصرف ماهيات عمال ومحصلين »

تكاليف التحضير ٠٠١٢ + ٠٠٣ = ١٥ سنتيم = ٥٧٠٠ مليم

مجموع الربح = ٣١ - ١٥ = ١٦ سنتيم ٦١٥ مليم

٤٥١٠٣٠٠ × ٠٠١٦ = ٧٢١٦٤٨ فرنك = ٢٧٨٠٠ جنيه

مفقود ٠٠٣٠٠٠ بسعر ٠٠١٢ ٥٤٢٨٤٨ ٦٩٠٠ = ١٧٨٨٠٥
صافي ربح ٢٠٩٠٠ ربح الاضاعة
الخصوصية

يطرح من هذا الربح ارباح رؤوس الاموال عن :

١	أراض	٢ ٠٠٠ ٠٠٠	فرنك
٢	مباني	» ٦٥٠ ٠٠٠	
٣	عدد وأجهزة	» ٦٠٠ ٠٠٠	
٤	غاز ومترات	» ٧٠٠ ٠٠٠	
		<u>٣ ٩٥٠ ٠٠٠</u>	أو ٤ ٠٠٠ ٠٠٠ فرنك

فيكون مجموع الأرباح : —

جنيه		
١٣٨٠٠	٣٥٨ ٠٠٠	أضائة عمرية
٢٠٩٠٠	٥٤٢ ٨٤٨	» خصوصية
<u>٦٤٧٠٠</u>	<u>٩٠٠ ٨٤٨</u>	

يطرح منه

٩٢٠٠ أو ٢٣٦ ٠٠٠	ربح الاستهلاك
٣٥٤٠٠ ٦٦٥ ٠٠٠	صافي الأرباح

$$\text{أو } \frac{٣٥٤٠٠}{١٥٣٨٠٠} = ١٦٦٥ \text{ } \%. \text{ تقريبا}$$

« قوة وانتشار الضوء في المصابيح »

تقدر قوة الاضاءة في المصابيح (بالشمعة القانونية) والشمعة هنا ليست الشمعة المعتادة المعروفة لنا فهذه الشمعة لا تصلح للمقارنة نظرا لتغير لون ضوئها من لحظة لاخرى وعدم ثبات شدته وأما الشمعة القانونية فهي شمعة مصطلح عليها لتكون وحدة القياس وهي تقدر إما من مصباح Harcourt هر كورت الذي يحرق Pentane او مصباح Hefner هفنر الذي يحرق Amyl Acetate أميل ستات فان كانت مقدرة بالمقارنة بالمصباح الاول سميت الوحدة البريطانية وان كانت المقارنة لثاني سميت الوحدة الالمانية وهي تقريبا ثلث الوحدة الانجليزية ولا فرق بين المصباحين غير ان مصباح (هفنر) بسيط ومصباح harcourt ذو ضوء ابيض خالص

وشده اضاءة المصابيح في اي اتجاه يمكن قياسها بسهولة بواسطة اجهزه مخصوصه تسمى (بالفوتومترات) وهي على انواع كثيرة ابسطها ما يسمى بفوتومتر Bunsen وهو

يتركب من حاجز رقيق معتم كالورق مثلاً في وسطه دائرة نصف شفافته كبقية زيت مثلاً فيوضع المصباح المراد معرفة قوة ضوءه امام هذا الحاجز في قاعة مظلمة والشمعة القانونية خلفه ثم يقرب أو يبعد احدهما حتي يصير لون البقعة النصف شفافة من الجهتين مماثلاً للون بقية الحاجز وفي هذه الحالة تقاس المسافة من المصباح الى الحاجز ومن الحاجز الى الشمعة وبذلك تكون شدة المصباح بالشمعة تساوى خارج قسمة مربع المسافة الاولى على مربع المسافة الثانية $s = \frac{d^2}{D^2}$ ويمكن تعريف هذه الشدة بأنها عبارة عن مقدار الضوء الحادث من المصباح على كل وحده مربعة من سطح الفوتومتر اذا كان هذا السطح في اتجاه متعامد مع اتجاه الاشعة ومعلوم ان الضوء ينبعث من المصابيح في جميع الجهات على شكل كرة مركزها المصباح نفسه غير أن قوة الضوء في كل جهة تختلف عن الاخرى تبعاً لشكل المصباح وعلى العموم يمكن حساب متوسط الاضاءة بقسمة مجموع شدة الاضاءة على اربعة امثال النسبة التقريبية فالنتائج يسمى (متوسط

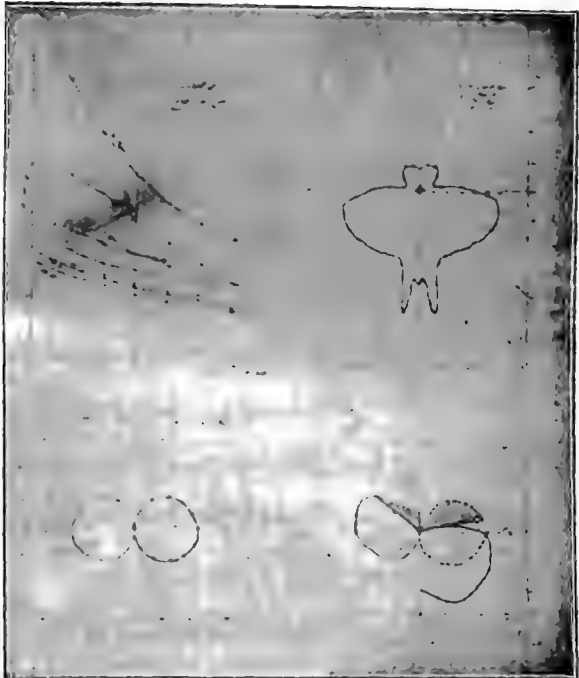
الاضاءة الكرويه للمصباح (Mean Spherical C. P.)
والحصول الضوئي لهذا المصباح يتدرج خارج قسمة هذا
المتوسط : الوحدات الكهربائية اى الواتات الي يصرفها
المصباح أو بخارج قسمة الواتات ، على الشمعات

وبما أن الضوء فى النصف الأعلى من الكرة الضوئية
ينتشر بعيدا عنا بدون فائدة لنا بينما الضوء فى النصف
الاسفل معظمه يأتى نحونا فلهذا يستحسن اعتبار الحصول
الضوئى للمصباح بأنه خارج قسمة الواتات الي يأخذها المصباح
على متوسط الاضاءة النصف كروية

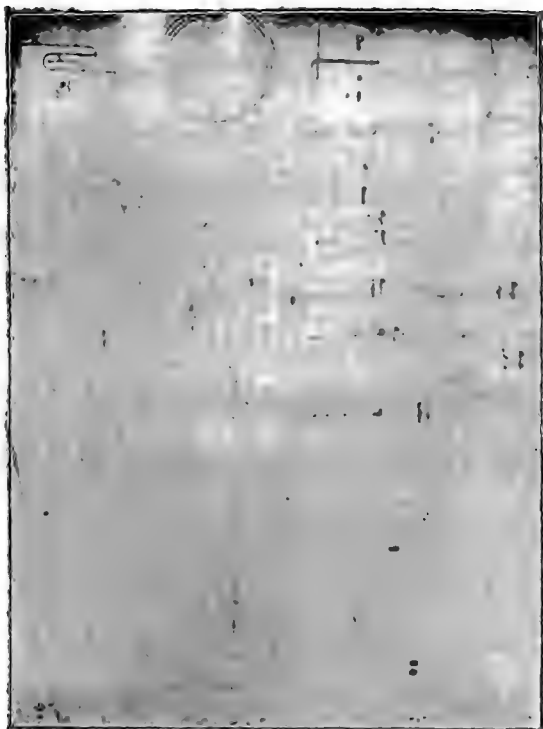
إذا اعتبرنا الحصول يساوى الواتات على الشمعات فمن
البديهي انه كلما صغر المقدار كان المصباح اكثر نفعا واكبر
وفرا لانه فى هذه الحالة يأخذ شغلا كهربائيا صغيرا ويعطى
ضوءا كثيرا

وقد يتحسن محصول المصباح الكهربائى اذا اشتغل على
ضغط اعلا من المقرر له غير أنه يلاحظ ان ذلك يقصر عمر
المصباح (وشكل ١) يبين منحنى الحصول لانواع المصابيح

المختلفة ومن هذه المنحنيات يمكننا ان نحكم ان المصباح
الكهربائي ذا الفتيلة الكربونية هو أقل المصابيح وفرا اردؤها



(شكل ١ و ٢ و ٣ و ٤)



استعمالاً فحصوله على ضغط ١٠٠ فوات ثلاثة اى انه يأخذ
ثلاثة وحدات كهربائية مقابل كل شمعة يعطيها بينما مصباح

(تنتلوم Tantalum) ذو الفتيلة المعدنية يأخذ فقط $\frac{1}{4}$ تقريباً لكل شمعة على نفس الضغط السابق ومصباح Csram وات لكل شمعة تقريباً وهذا لا شك أحسن . ولا شك في ان المصباح الذى يأخذ نصف ذلك اى نصف وات لكل شمعة وهو المعبر عنه بمصباح (دى وات) يكون اوفر المصابيح الحديثة جميعاً وليلاحظ هنا وان كان المصباح الكربوني ارخص ثمننا الا أنه يفقد من الشغل الكهربائى مدة استعماله بمقدار اضعاف ثمنه ولذلك يلاحظ اننا لانخسر في الحقيقة اذا دفعنا ثمننا عالياً للمصباح المعدنى

« انتشار الضوء فى المصابيح »

منحنى روسو

اذا فرضنا أننا قطعنا المصباح بمستوى رأسى عمودياً على اتجاه النظر ثم جعلنا المصباح مركزاً ورسمنا حوله دائرة على هذا المستوى وقسمناها الى زوايا كل زاوية ١٥ درجة مثلاً كما فى (شكل ٢) ثم قسمنا على ضلع كل زاوية قوة الضوء الخارج من المصباح بالشمعة فى اتجاه هذا الضلع بواسطة

الفوتومتر ثم وضعنا هذه القوة بأى مقياس رسم موافق على الضلع مبتدئين جهة المركز ثم جمعنا اخيرا هذه النقط المتحصلة بمنحنى فهذا المنحنى يسمى بمنحنى (روسو) وهو يبين كيفية توزيع الضوء حول المصباح وفيه يظهر ان اقل اضاءة فى جهة القمة والجهة السفلى لا تزيد عن عشرة شمعات بينما شدة الاضاءة على الخط الافقى ٢٥ شمعة وهو اكبر مقدار من الضوء

اذا جمعنا شدة الاضاءة فى جميع الزوايا على بعضها وقسمنا الناتج على عدد الزوايا فانه ينتج المتوسط وهو هنا تقريبا ١٦ شمعة

المنحنى السابق هو منحنى لمصباح معتاد ليس عليه شيء مطلقا ولكن اذا وضعنا عليه عاكس اى (برنيطه) من الزجاج الابيض النصف شفاف فان توزيع الضوء فى هذه الحالة يتغير تبعا لشكل ونوع هذا العاكس (فشكل ٣) يمثل المنحنى السابق لمصباح ذى عاكس ابيض نصف شفاف وهذا المنحنى يختلف عن السابق فى نقطة ظاهرة وهى انتشار

الضوء بكثرة على زاوية ٨٠ درجة من الجهة السفلى حيث يبلغ مقداره (٤٨) شمعة تقريبا وعلى ذلك فهذا الجزء من الضوء يصلح كثيرا لتوجيهه على مكتب للمطالعة وهذا نتيجة وضع العاكس ويعتبر ذلك فائدة من فوائده

ولا يظن ان هذا الضوء الشديد في اسفل المصباح اقل عفواً بل هو نتيجة الاشعة المنعكسة في العاكس مضافة الى الاشعة الاولى ومجموع كل ذلك ٤٧ ٪ من الضوء الكلى . وقد يتشعع في الاتجاهات الباقية ٣٥ ٪ والباقي وقدره ١٨ ٪ يمتصه زجاج العاكس

وأما العاكس المعدني المعتم فلا ينفذ منه اشعة مطلقا بل ينعكس معظمها للجهة السفلى ومقدار الاشعة المنعكسة هنا ٤٤ ٪ وعلى ذلك فالعاكس المعدني أقل فائدة من الزجاجي (شكل ٥) يبين انتشار الضوء حول مصباح اسرام بعاكس معدني مسطح ويلاحظ فيه ان الضوء معدوم من الجهة العليا على زاوية تساوى زاوية ميل البرنيطة وبمقارنة هذا المنحني بمنحني توزيع الضوء حول مصباح خالى من

العاكس تجدد طبعاً أن سبب زيادة الضوء في الجهة السفلي عند -
وضع العاكس هو انعكاس الضوء من الجهة العليا نحو الجهة
السفلى مضافاً إليه الضوء الاصل في الجهة السفلي

أما الجزء الذي في جهة اليسار فيبين توزيع الضوء
حول مصباح جاز معتاد من مصابيح العاصمة ويفهم منه أن
الضوء الموجود في الجزء المحصور بين الخط الافقي والخط
الموازي للمستقيم الواصل من (الرايتنة) وشفة الغطاء العلوى.
(ا ب) متشعب في جهة بعيدة عنا فهو في هذه الحالة يعتبر
مفقوداً

وأما ما بقي بعد ذلك من الضوء اي الذي في اسفل
الخط الافقي فهو نافع لنا مباشرة والذي بعد الخط (ا ب)
راجع لنا بالثاني منعكساً من القمة م

الاضاءة بالكهرباء

التاريخ

أعطى الامتياز لشركة ايبون سنة ١٨٩٢ لتوليد وتوزيع تيار كهربائي بقصد التجربة لمدة لا تزيد عن ٥ سنين وفي سنة ١٨٩٧ حصلت الشركة على امتياز لغاية سنة ١٩٢٨ نظير توزيع التيار وبيعه بسعر لا يزيد عن ٣٨٦٦ لكل ك.و.س. (كيلوات ساعة) وبحيث ان الحكومة تحفظ لنفسها الحق في شراء الشركة بالمهات بعد مضي ١٥ سنة وفي سنة ١٩٠٥ امتد أجل الامتياز لغاية سنة ١٩٤٨ وبذا يصير نهاية أجل امتياز الكهرباء مع الفاز في وقت واحد نظير ان يكون المشروع بمهاته ملكا للحكومة في نهاية هذه المدة البعيدة ، وامتدت حدود الكهرباء حتي صارت هي نفسها حدود منطقة الفاز وفي سنة ١٩١٤ زيدت مواد على عقد الامتياز من ضمنها أن الشركة هي الوحيدة التي لها حق التصرف في الشوارع لمد أسلاك النور والتوزيع وبناء كشكات للمحولات

وغير ذلك وحفض السعر الى ٤٢٦٦ ملبا ومساحة منطقة
هذا الامتياز هي المينة علي الخريطة كما يأتي :

« حدود الامتياز الاول »

شمالا — شمالا غربيا — ببولاق وطريق السبتيه لغاية
كبرى الليمون وترعة الاسماعيليه لغاية جامع الظاهر وباب
الحسينية

شرقا متجها شمالا وجنوبا بسور الدفاع والسور الخارجي
للقلعة حتي يتصل (aqueduct) بدالة صلاح الدين
جنوبا متجها شرقا وغربا (aqueduct) بدالة صلاح
الدين لغاية مصر القديمة

غربا متجها شمالا وجنوبا بشاطئ النيل بين مصر
القديمة وبولاق

وحدد في تلك السنة مقدار متوسط استهلاك المشعل
في الساعة ١٤٠ لترا بضغط ٢ — ٣ ملليتر ماء
وأنقص الثمن الي ٥٠ سنتم للمتر المعكب للحكومة
والشوارع ١٠٥٥ فرنك للمصباح في الساعة

« الحالة الجديدة لحل توليد الكهرباء » وكيفية توزيع الضوء الكهربائية

القوى الناتجة والقوى المنصرفة

من منحني الشغل السنوى لسنة ١٨ - ١ وجد أن
اعظم قوة متحصلة اثناء تلك السنة هي ٢٣٠ ك. و. يتحصل
عليها من الاجهزة والآلات الآتى ذكرها

١ الغلايات المستعملة - يوجد ١٥ غلاية طرز نكلوز
(Nicklaue) سطح تسخين كل غلاية ٦٧٥ متر مربع
تحضير كل منها ٢٥٠٠ كيلوجرام من البخار بضغط ١٢ كيلو
جرام على السنتيمتر المربع (شكل نمرة ١٠)

ويمكن ان يقال بالاجمال ان هذه الغلايات رديئة
الحصول وغير موفرة بالنسبة لهذا الزمن خصوصا وأنها
بدون (١) موفر

(٢) مجفف للبخار

(٣) اجهزة منظمة حاكمة

أما من جهة اجهزة توليد فانها ابتدأت صغيرة جداً



الغلايات (شكل ١٠)

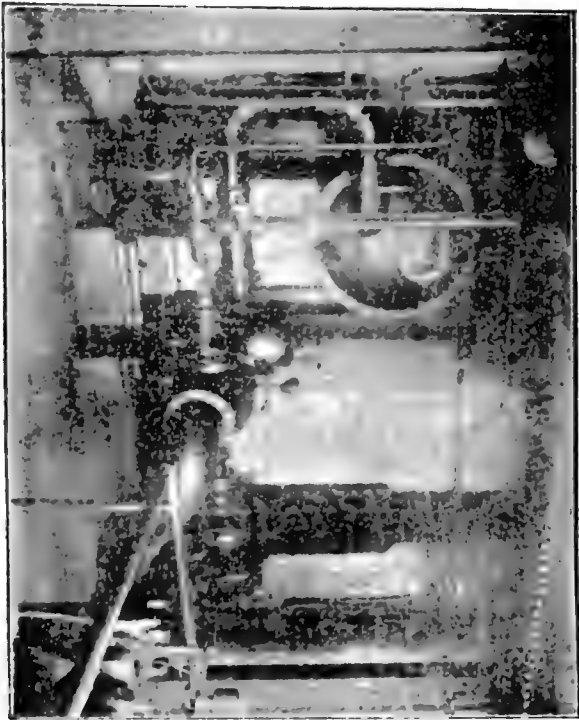
حيث استحضّر في مبدأ الامر آلتين بخاريّتين قوتهما ١٠٠ حصان وبعد ذلك أضيف عليهما ثلاث آلات طرز سلزر قوتها ٦٠٠ حصان وبعد مضي زمن قصير أضيفت آلة اخرى سلزر قوة ٥٠٠ حصان ثم مكنته رأسية ذات سلندرين وبدون مكثف قوتها ١٠٠٠ حصان مع ترين ده فال قوته ٤٥٠ حصان وفي نهاية سنة ١٩١٨ كانت الوحدات الموجودة بالمحطة الكهر بائية المنكورة كما يأتى

آلة ذات حركة متردة (سلزر)	قدرة ١٣٠ ك	و	١
« « « «	« « « «	« « « «	٢
« « « «	« « « «	« « « «	٣
« « « «	« « « «	« « « «	٤
« « « «	« « « «	« « « «	٥
« « « «	« « « «	« « « «	٦
« « « «	« « « «	« « « «	٧
« « « «	« « « «	« « « «	٨
« « « «	« « « «	« « « «	٩
« « « «	« « « «	« « « «	١٠
« « « «	« « « «	« « « «	١١
« « « «	« « « «	« « « «	١٢
« « « «	« « « «	« « « «	١٣
« « « «	« « « «	« « « «	١٤
« « « «	« « « «	« « « «	١٥
« « « «	« « « «	« « « «	١٦
« « « «	« « « «	« « « «	١٧
« « « «	« « « «	« « « «	١٨
« « « «	« « « «	« « « «	١٩
« « « «	« « « «	« « « «	٢٠
« « « «	« « « «	« « « «	٢١
« « « «	« « « «	« « « «	٢٢
« « « «	« « « «	« « « «	٢٣
« « « «	« « « «	« « « «	٢٤
« « « «	« « « «	« « « «	٢٥
« « « «	« « « «	« « « «	٢٦
« « « «	« « « «	« « « «	٢٧
« « « «	« « « «	« « « «	٢٨
« « « «	« « « «	« « « «	٢٩
« « « «	« « « «	« « « «	٣٠
« « « «	« « « «	« « « «	٣١
« « « «	« « « «	« « « «	٣٢
« « « «	« « « «	« « « «	٣٣
« « « «	« « « «	« « « «	٣٤
« « « «	« « « «	« « « «	٣٥
« « « «	« « « «	« « « «	٣٦
« « « «	« « « «	« « « «	٣٧
« « « «	« « « «	« « « «	٣٨
« « « «	« « « «	« « « «	٣٩
« « « «	« « « «	« « « «	٤٠
« « « «	« « « «	« « « «	٤١
« « « «	« « « «	« « « «	٤٢
« « « «	« « « «	« « « «	٤٣
« « « «	« « « «	« « « «	٤٤
« « « «	« « « «	« « « «	٤٥
« « « «	« « « «	« « « «	٤٦
« « « «	« « « «	« « « «	٤٧
« « « «	« « « «	« « « «	٤٨
« « « «	« « « «	« « « «	٤٩
« « « «	« « « «	« « « «	٥٠

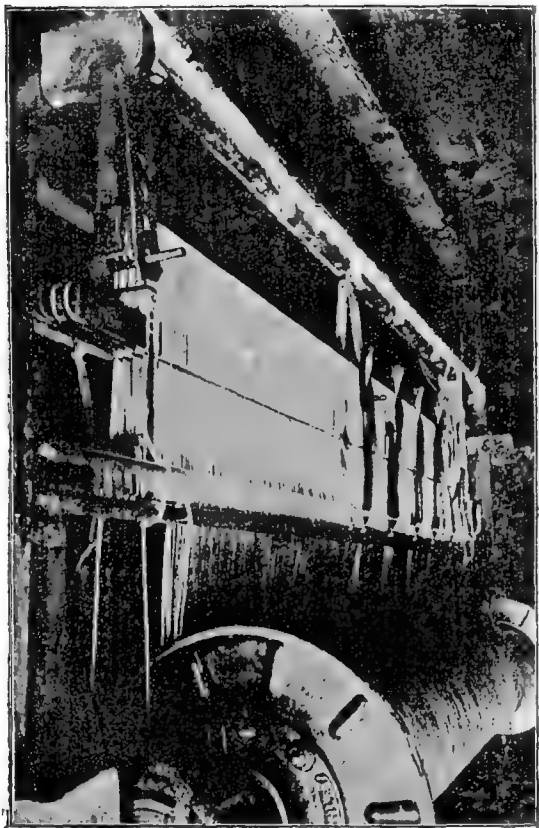
ترين بخارى ٣٠٠ ك. و.
عدد ٢ ترين بخارى قدرة كل منهما ٣٢٠٠ ك. و.
وفي أواخر سنة ١٩٢٠ بيعت آلة سلزر الصغيرة
وفي اوائل سنة ١٩٢١ زيدت الوحدات الآتية بعد
ازالة آلة سلزر الثانية
ترين بخارى قدره ٣٣٠٠ ك. و. بمعداته ومكثفه



دنگل ۹ بارم بخاری — تربیت ۹



« مکتبات »



« المكثف للترين »

ترين أورليكن Oerlikon قدره ٨٦٥ ك.و. بمعداته ومكتفه وهو الذى يقوم بالعمل مدة ٢٠ ساعة فى اليوم ومعه المكثف نمرة (٩)

وعدد ٢ غلايات طرز بايكوكس سطح تسخين كل منهما ٢٥٠ متر مربع نمرة ١٠ — ١١ — ١٢ — ١٣ — ١٤

حالة التشغيل العادية لهذه المحطة

ان حالة الاضاءة العادية تبتدىء من الساعة ٦ ٥ مساءً وتنتهى الساعة ١٠ وبعد هذه الساعة يحول الحمل على المكنة قدره ٣٤٠ ك.و. التى يمكنها فى غالب الاحيان ان تقوم به حتى الساعة ٥ من اليوم التالى وقليل ما يحتاج الامر الى تشغيل احدى الماكينات الصغيرة قدره ١٣٠ ك.و. لتساعد الماكنة الاولى حتى لوخط انه لسبب ما زاد الحمل عن طاقتها ونظراً لعدم وجود مكثفات للآلات وفرة ومحفف للبخار للغلايات قد وجد أن استهلاك البخار وبالطبع استهلاك الوقود اللازم لتحضيره عظيمين جداً بنسبة لا تكفى مشروع حديث مماثل لهذا المشروع فى الحجم والطاقة

التوزيع

تولد الكهرباء بضغط اما ١٠٠٠٠٠ فلت على شكل تيار متغير بمعدل ٤٠ تغييره في الثانية وترسل الى محطات فرعية Substations أهمها الموجودة بمعروف والازبكية والزيتون والجيزة والظاهر وهناك يحول الضغط الى ٢٠٠٠ فلت ثم الى كشكات المحولات الموزعة في الشوارع توزيعا مناسباً لأهمية الموضع والمساحة التي تتغذى منها وفي هذه الكشكات يوضع عدد من المحولات لتحويل الضغط الى ٢٠٠ فلت او ١٠٠ فلت حسب الحالة

وكان توليد الكهرباء مبدئياً ٢٦٠٠٠ فلت يرسل في المغذيات الى الكشكات المعدة للمحولات في الشوارع مباشرة غير أنه وجد بالنسبة لاتساع المدينة اتساعاً لم يخطر للشركة على البال ان تنشئ محطة أخرى في روض الفرج فاستحضرت الشركة الآلات الجديدة لتوليد الكهرباء بضغط ١٠٠٠٠ فلت لا يمكن التوزيع مع الاقتصاد الضروي (يلاحظ هنا أن المغذيات الموجودة لغاية هذا التاريخ محملة فوق طاقتها)

ولذا وجد أنه في معظم الاحياء ان الضغط غير ثابت وان نسبة التغير غير عادية لا يسمح بها مطلقا في غير هذه البلاد (المراقبة) وربما كان ذلك ناشئا من ان تدرج الشركة في التحسين كان بطيئا جدا وان ماعلمته الشركة حتي هذا التأخير يعد غير كاف بالمرّة بالنسبة لاتساع القاهرة اتساعا كبيرا والسبب في هذه الحالة يرجع الى الشركة لانها لم تولد كهرباء وتوزعها في المدينة الا خوفا من زاحمتها في الاضاءة بالغاز بواسطة شركات أخرى

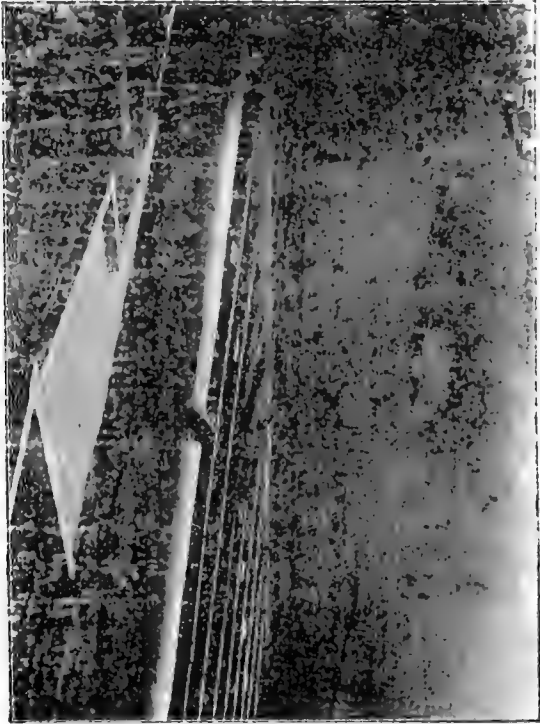
وأیضا لان الشركة لم تظهر يوما ما استعدادا كافيا وتسهيلات للزبائن إما بترخيص السعر أو بعمل التوصيلات بسهولة لمن يطلب كما هو الحال في اغلب الممالك ويرجع ذلك الى خوفها من زيادة رأس المال ولحبها في المكسب الكثير بحيث تسبب عن ذلك ان تكون المحطة الكهربائية مكونة من وحدات متعددة صغيرة القدرة بدلا من واحدة كبيرة في نظير عدم دفع رأس مال معقول للاستغلال وبالنسبة للاحاح الشركة في طلب زيادة سعر ك. و. ساعه نسبة الى

ارتفاع الوقود ارتفاعا هائلا في السنين الاخيرة من الحرب
قد رأت الحكومة بعد فحص حساب الشركة عن تلك السنين
ان توافق على طلبها وتحدد السعر ٤٤ مليما في ك. و. ساعة
واشترطت في نظير ذلك علي الشركة ان تقوم بالتحسينات
الآتية في خلال سنتي ٢١ و ٢٢

١ تركيب تربين تام قدرة ٨٦٥ ك. و. وهو الذي
سبق ذكره

٢ تركيب غلايتين من طراز بابكوكس قوة بخير
كل منهما ١٠٠٠٠٠ ك ج من الماء في الساعة وموفر لكل
منهما ومجفف للبخار وقد تم فعلا تركيبهما ويستعملان الآن
طول النهار القيام بتحضير البخار اللازم لطلبات النهار ومعظم
الاستعمال الليل

٣ بناء وتركيب مبردين كافيين لتبريد عادم احدي
الآلات السابقة وقد تم هذا البناء والتركيب بشكل حسن
٤ وضع موصلات معزولة مسلحة تحت الارض
لتوصيل التيار للمحطات الفرعية بضغط ١٠٠٠٠ فلت واخري

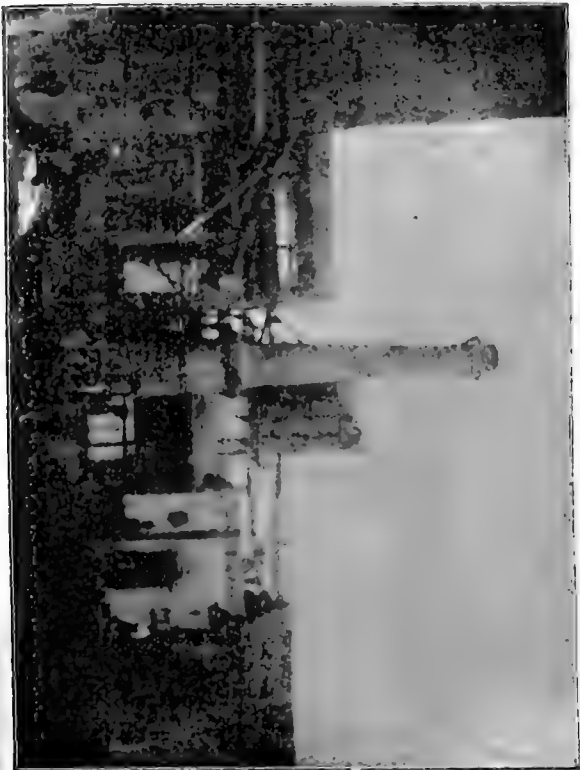


« م — برد »

للتوزيع

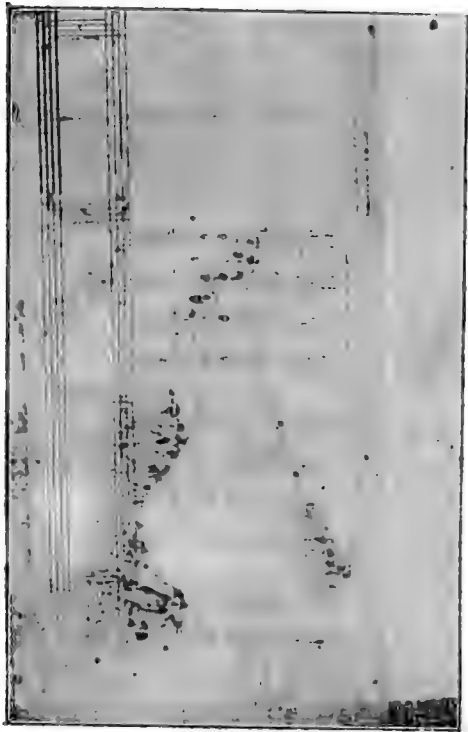
- ٥ وضع مغذى ثالث لمعروف والموسكى
- ٦ » » بين الظاهر والجليه
- ٧ محول قدرة ١٥٠٠ ك فلت أمير
- ٨ تحسين عام فى حالة الموزعات فى شبرا ومصر القديمة
- وقيمة هذه الاعمال ٢٠٠٠٠٠٠ جنيه تقريبا وهو مبلغ جسيم
- غير أن تربينا واحدا من اليربينات التي تم وضعها فى سنة
- ١٩٢١ تكلف على الشركة ٢٥٥٠٠٠٠ فر ذلك ثمن التربين وما
- يتبعه من الاداوت اللازمة له وقد ظهر بعد تركيب هذا
- التربين ان مقدار استهلاك البخار لم يزد عن ٥٠٦٢ كج من
- البخار الجاف الذي درجة حرارته ٣٥٠ درجة وضغطه ١٢ كج
- على السنتيمتر المربع (شكل نمرة ١٨ يبين المحطة كامله)





« شكل ١٨. المحطة مظهر عام »





« شكل ١٤ : توصيلة لوحة التوزيع »



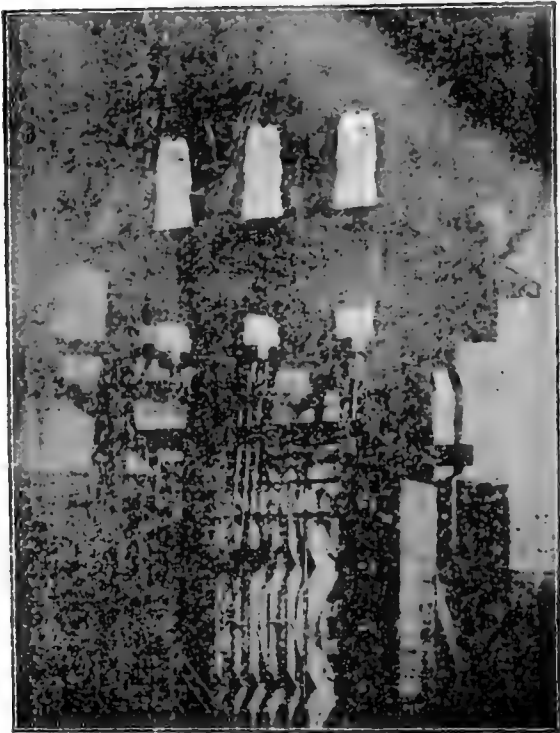
کلیسا و مناره و بازار و حمام



« شكل ١٤ يبين التوصيلات من الحلف »



« شكل ١٤ مكورين لوحة توزيع من الامام »



« شکل ۱۵ محمول »

كيفية استعمال الاجهزة السابقة في توليد الكهرباء

من المعلوم ان سببا من اسباب توليد الكهرباء هو اتحاد عناصر الوقود باوكسجين الهواء الذي هو عبادة عن اتحاد كيمائى

فالفحم الحجرى عند احتراقه مع الهواء في الغلايات يتولد منه حرارة شديدة يمرورها من حول المواسير وخالها يتحول الماء الموجود داخلها الى بخار ذات ضغط وقوة فيمرر في مواسير خاصة حتي يصل الى الآلات البخاية فيحركها وعند دورانها تدير معها (المولد) الكهربائى

وقد استبدل الفحم بالمازوت في السنين الاخيرة نظرا لسهولة الحصول عليه ونظافة استعماله وقلة تكاليفه وشدة حرارته وبما أنه هو الوقود المستعمل الآن فسيشرح كيفية استعماله في تخضير البخار

يؤتى بالمازوت ويخزن في احواض مرتفعة قريبة من موضع الغلايات داخل هذه الاحواض مواسير متعرجة حلزونية يمر فيها البخار كي يساعد على حفظ هذا الوقود في

حالة سائلة وبالنسبة لعلو الحوض المذكور فإن الوقود يجري في المواسير بقوة ثقله ويخرج من فوهة بوري [Injector] متحدا معه البخار المعد لذلك من فوهة مجاورة لفوهة الوقود ويندققان معا داخل الغلاية ويحصل الاحتراق ويصل الى درجة شديدة بانتشارها حول مواسير الغلاية يتبخر الماء الموجود داخلها وقد عمل متوسط حساب استهلاك الوقود في يوم من ايام السنة الحالية فوجد انه ٤٠ طن تقريبا وهي كافية لتحضير ١٩٠٠٠ كج من البخار في ٢٤ ساعة وهذا البخار يكفي لتوليد ٣٥٠٠٠ ك. و. س من الكهرباء في المدة المذكورة أى بنسبة ١١٦٨ كج من البخار لكل ك. و. س ١٦٢٥ كج من المازوت لكل ك. و. س وهي نسبة احسن بكثير من نظيرتها عند ما يستعمل الفحم الحجري بدل المازوت وهذه احدى مزايا هذا الوقود (المازوت)

والبخار المتحصل عليه من الغلايات السابقة يحفف في المحفئات المعدة لذلك ثم يوصل بعد ذلك الى الآلة البخارية سواء كانت ذات الحركة المترددة المعروفة أو ذات الحركة

الدوائر به كالبارم البخارى (الترين) وهناك تحول الشغل الحرارى الى شغل ميكانيكى ينتقل من محور الآلة البخاريه لمحور المولد الكهربائى فيدور عضو استنتاجه المركب عليه السلوك المعزوله والمتصلة ببعضها بشكل مخصوص وبدورانها بين الاقطاب المغناطيسية يتولد التيار الكهربائى في تلك السلوك بضغط كهربائى قيمته تتعلق على سرعة دوران المولد وعدد السلوك المركبة عليها وعلى كثافة المغناطيسية التى تقطعها هذه السلوك وقت دورانها وعوامل أخرى لا داعي للذكر هاهنا وهذا الضغط فى حالتنا هذه قيمة عشرة آلاف فلت والقدرة الكهربائيه المتحصل عليها بهذه الكيفية لا ينتفع بها كلها بل يضيع منها نحو ٥ ٪ للاستعمال داخل المحطة فى تشغيل حركات المبردات (الكندامات و طلمبات التفريغ والاضاءة المحلية وغير ذلك) والباقي من هذه القدرة يوصل الى لوحة التوزيع حيث يوزع منها سلوك (شكل ١٤) تحت الارض بعد مروره فى محولات الى محطات التوزيع الفرعية فى انحاء العاصمة وهناك يوزع ثانيا بعد مروره كذلك فى

محولات (شكل ١٥) في سلوك تحت الارض الى الكشكبات المنتشرة في الشوارع وهناك يحول (شكل ١٧) ثانيا الى ضغط منخفض يمكن استعماله بدون خطر للانارة والمحركات

﴿ محصول توليد وتوزيع القوة الكهربية ﴾

ومقارنة هذا المحصول بمحصول محطة مماثلة لهذه المحطة ومكونة من آلات من الطرز الحديث

يستهلك في محطة توليد الكهرباء بالقاهرة في اليوم الكامل من الفحم في شهر مارس سنة ١٩١٨، مقدار ١٨٩٧٢ كج. من المازوت (ولا يفهم ان هذه الكمية كلها مازوت بل كان يستعمل فحم حجري ورجوع الكوك واخشاب وقد حولت قوتها الحرارية الى ما يكافئها من المازوت واعتبر ان الوقود كله من صنف واحد وذلك لسهولة الحساب)

وهذه الكمية المحروقة من الوقود كافية لتجضير ١٧١٠٠٠ كج من البخار استعملت جميعها لادارة ثلاث آلات.
(١) ترين بخارى ٥٠٠٠ حصان يستهلك من البخار

$٥٠٠٠ \times \text{عدد الساعات} + ٧٥ \times \text{ك.و.س.} = ٩٠٤٠٠$

(٢) آلة بخارية طرز سلزر ٥٠٠ حصان تستهلك من البخار ٢٥٠ \times عدد الساعات + $١٠٥ \times \text{ك.و.س.} = ٥٠٠٠$

(٣) آلة بخارية طرز سلزر ٢٠٠ حصان تستهلك من البخار ٢٠٠ \times ساعات + $١٥ \times \text{ك.و.ساعة} = ٢٠٦٠٠$ وبإدارة هذه الآلات بكمية البخار السابق تولد ما قيمته ١٤١٣٠ ك.و.ساعة أي بنسبة $\frac{١٨٩٧٣}{١٤١٣٠} = ١٦٣٥$ كج ووقود لكل ك.و.ساعة

ومن هذا الحساب يمكن بسهولة استخراج محصول الغلايات المستعملة لتحضير هذا البخار وذلك بقسمة الحرارة الكامنة في البخار على الحرارة الناتجة من الوقود

$$\frac{١٧١٠٠٠ \text{ كج} \times ٦٣٠ \text{ كالوري}}{١٨٩٧٢ \text{ كج} \times ١٠٠٠٠ \text{ كالوري}} = ٠.٦٠ \text{ كالوري}$$

(سعر أ حرارياً)

وقد ظهر من ذلك ان ١٦٣٥ كج من الوقود ك.و.ساعة لا يعتبر مقداراً متناسباً مع حجم محطة التوليد إذا كانت هذه المحطة مشتملة على وحدات حديثة مماثلة لما في مثلها في البلدان الأخرى

ففي سنة ١٩١٩ فكر الفنيون المختصون من وزارة
الاشغال وفي مقدمهم وزير الاشغال لتحسين الحالة
الاقتصادية لحل توريد الكهرباء بعمل تغييرات تدريجية في
طراز المحركات والمولدات واجهزة التحويل والتوزيع وغير
ذلك بقصد الوصول الى تخفيض محسوس في كمية الوقود
لكل ك. و. ساعة فظهر أمامهم مشروعان:

الاول — احضار آله تربين من الطرز الحديث قدرة
الف كوات

الثاني — احضار آله ذيزل من الطرز الحديث قدرة
٦٠٠ كوات ولبنين باختصار تكاليف كل من هذين المشروعين
والمزايا المحسوسة التي تنشأ عن ريادةهما في المحطة المذكورة

(المشروع الاول)

باعتبار ثمن التربين ١٥٠٠٠ جنيه بما في ذلك المكثفات
والغلايات ومفرغات الهواء الخ

١٢٥ × عدد الساعات + ٠.٥٥ × ك. و. س

وكمية الحرارة في كج بخار = ٦٦٥

٥٠ للتجفف

٧١٥

٨٠ في ماء التغذية

٦٣٥ صافي

وفرض أن محصول الغلايه ٧٠ ٪، وأن ١٠ ٪ من
الاسعار الحرارية تفقد في تحضير البخار أول مرة وان
كل كج من الوقود المازوت = ١٠٠٠٠ كالورى (سعرًا)
فيكون كمية الوقود لكل كج بخار = $\frac{٦٣٥}{١٠٠٠٠ \times ٠.٧ \times ٩} = ١$
أن كج مازوت وباعتبار أن ايام الشغل في السنة للمكنه
٣٠٠٠ يوم كل يوم ٢٠ ساعه يكون مجموع ساعات الشغل
٦٠٠٠٠ ساعه

وفرض ان النهاية العظمى للقدرة الناتجة من المحطة في
٥٥٠٠٠ ك و فيكون

$$٣٠٠ \times ٥٥٠٠ = ١٦٥٠٠٠٠ \text{ ك } \cdot \text{ ر } \cdot \text{ س}$$

ويكون كمية الوقود اللازمة لها بناء على القانون السابق
١٦٠٠٠٠٠ كج اي $١٦٠٠٠٠٠ = ١٦٥ \times ١٠ \times ٦ + ١٢٥٠ \times ٦٠٠٠$

١٦٠٠ طن فاذا فرض ان ثمن الطن $\frac{١}{٤}$ جنيه يكون ثمن الوقود المستهلك سنوياً = ٦٤٠٠ جنيه

فاذا اضيف الى ذلك نفقات الزيت اللازم للتزيت والتشحيم من ٨٠ ج الى ١٠٠ ج يكون مجموع تكاليف التوليد = ٦٥٠٠ ج تقريباً

واذا حسبنا ربحاً قدره $\frac{١}{٤}$ عن رأس المال وفرضنا ان الاستهلاك في الآلات يكون بحساب $\frac{١}{٦}$ فيكون

٦٠٠	جنيه
ربح رأس المال	
٩٠٠	الاستهلاك
<hr/>	

١٥٠٠ ربح واستهلاك رأس المال Cop, charges

فيكون مجموع مصاريف التشغيل الكلية السنوية

$٦٥٠٠ + ١٥٠٠ = ١٨٠٠٠$ ج فيخص الكيلوات ساعة ٧٥٤ ر:

ملياً مع العلم بأن معامل الحمل

$(\frac{\text{الوحدات المستهلكة}}{\text{الوحدات الممكنة الحصول عليها من محل التوريد}}) = ٢٧\% \text{ فقط}$

غير إنه اذا تجسّن هذا المعامل وصار ٣٥% مثلاً

وصار المستهلك سنوياً ٢٦٢×١٠ ك. و. ساعة بدلاً من ١٦٥

١٠ × فان الوقود اللازم لتوليد هذا المقدار يصير ١٨٥٠ طن.
(اى بزيادة ٢٥٠ طن او ٢ ر. ٤ ٪)

ويكون ثمن الوقود ٧٤٠٠ + ١٠٠ الزيت = ٧٥٠٠ جيه
فاذا اضيف الى ذلك Capital Charges (فوائد
راس المال والاستهلاك) يكون مجموع المصاريف الكلية
السنوية = ٩٠٠٠

ويخص الكيلوات ساعه الواحد ٤ ملليم تقريبا
ولاشك انه اذا سحبت الشركة الجمهور على استخدام
القوى الكهربائيه فى الامور المعيشيه والصناعية فان هذا
المعامل يزداد كثير ويترب عنه زيادة النقص فى تكاليف
فى تكاليف ك. و. ساعه

« المشروع الثانى »

استعمال آلة ديزل يدل التربين وكانت قدرتها ٦٠٠ ك. و.
وفرض ان ثمنها كاملة ٢٤٠٠٠ وعلى حساب ربح ٤ ٪
حين راس المال و ٦ ٪ استهلاك سنوى يكون مقدار ربح
راس المال والاستهلاك = ٢٤٠٠ ج

ومن التجارب العديدة التي عملت على مثل هذه المكنتات
وجد ان الوقود اللازم $= ٣١ \times \text{عدد الساعات} + ٢٥ \times$
ك. ر. ساعه

وحيث ان القوة اللازمة توليدها سنويا هي ١٠×١٦٥
ك. و. ساعه وباعتبار ساعات الشغل السنوى ٦٠٠٠ ساعه

يكون $٣١ \times ٦٠٠ + ٢٥ \times ١٦٥ \times ١٠ = ٦٠٠$ طن
واذا اضيف الى ذلك ٢٠ ٪ مقابل نقص في القيمة الحرارية
الوقود المختلف النوع لضمان الحصول على الحرارة اللازمة
يكون اقصى ما يمكن استهلاكه من الوقود في السنة هو
 $٦٠٠ + ١٢٠ = ٧٢٠$ طن أو ٥ ر. كح تقريبا ك. و. ساعه
وومن ذلك باعتبار الطن ٤ ج هو ٢٨٨٠ ج

فاذا اضيف الى ذلك تكاليف التزيت (التزيت هنا
مهم لدرجة كبيرة) تكون التكاليف الكليه السنوية ٥٦٥٥ ج
أو ٧٠٠ تقريبا يخص ال ك. و. ساعه ٣٧٤٥ مللما

ومن هنا يرى ان استعمال دينزل في مثل هذه الحالة
و افضل الوسائل التي توصل الى تخفيض تكاليف

تشغيل وانتاج ال ك. و. ساعه ولتمام المقارنة لا يفوتنا أن نذكر أن معظم ايام التشغيل لا بد من تحمل آله من الآلات الموجودة قبلا جزء من الشغل السنوى مع الآلة الجديدة السابق ذكرها

ومتى حصل ذلك فان حساب الوقود لكل ك. و. س. بتغير قليلا بالكيفية الآتية

(٢) آلة قديمة وقوتها ٣٠٠٠ ك. و. س. تشغل لمدة ٤ - ساعه فى اليوم من ٥ مساء لغاية ١٠ مساء
(٢) آلة الجديدة وقوتها ١٠٠٠ ك. و. س. وتشغل لمدة ٢٠ ساعة فى اليوم

(حمل الليل الخفيف ومطابوب النهار)

وباعتبار السنه ٣٦٥ يوم يكون :

الوقود اللازم للأولى	١٤٠٠ طن
» » الثانية	١٥٠٠ طن
	<hr/>
	٢٩٠٠ طن

ويكون عدد ك.و. ساءه اللازم الحصول عليها في السنة

$$= ٣٧٤٧ + ٦١٠ \text{ ك.و.س}$$
 وعلى ذلك يكون الوقود
 اللازم لكل ك.و.س = ٨٥ و.كح تقريباً
 ويكون ما يخص ال ك.و. ساءه من التكاليف في
 هذه الحالة ٤٦٠ ملياً وهذا يبين بطريقة محسوسة تأثير
 وجود المكن القديم للشغل مع الجديد وبالمثل لو استعملت
 المكنة ديزل مع إحدى الآلات القديمة فأن النتيجة لاشك
 تكون أوفر بكثير مما لو استعمل المكن القديم بمفرده
 ولحسن الحظ أنه تم الآن تركيب التربين المذكور في
 المشروع وكان ذلك من الاسباب الداعية لتخفيض السعر
 في آخر سنة ١٩٢١ والجدول الآتي يبين تكاليف نصيب
 الكيلوات ساعة في تكاليف التشغيل وربح رأس المال مع
 الاستهلاك على الآلات والمباني والمواصلات وغير ذلك :

مصاريف راض المال الخ مصاريف التشغيل الوقود

١٩١٤	١ر٤	ملين	٥	١١ر	٥
١٩١٥	١ر٤		٨	١٤ر	٥
١٩١٦	١ر٠		١٦	٢٢ر	٠
١٩١٧	٩ر٥		٢١	٢٧	
١٩١٨	٨ر٠		١٣	٢٠ر	٠
١٩١٩	٦ر١		١٧	٢٣ر	٠
١٩٢٠	٥ر٨		٢٨	٢٦ر	٠
١٩٢١	٦		١٤	٢١ر	٠

والجدول الآتى يبين حالة عامة للشركة فى السنين
الاربع الاخيرة ١٨ — ١٩ — ٢٠ — ٢١ ويبين يايضاح
التحسينات والزيادات التى أضيفت فى كل سنة من السنين
المذكورة

كما انه يبين طول المواصلات الكهربائية أهوائية
وتحت الارض وعدد المشتركين ومقدار الاستهلاك
السنوى للأضاءة والقوة المحركة وغير ذلك

١٩٢١	١٩٢٠	١٩١٩	١٩١٨	الجموع بالكيلوات	قدره المشروع
١٢٠٨٥	٨٠٦٠	٨٠٦٠	٨٠٦٠		عدد الحولات الموجودة
١٣١	٣٠٧	٢٩١	٢٧٨		قدرة الحولات الموجودة
٥٥٥	٤٨٧٥	٤٢٩٥	٣٦٧٥	لكهوات	
٩٤٤	٩٤٤	٩٤٤	٩٤٤	ضفط طالى	طول الخطوط تحت الارض هوائية
٤٢٩٤٦	٣٩١٢٨	٣٧٢٦٢		» منغش	
١٦٦٦٠٩	١٥٩٤٦٥	١٤٥٧٦٥	١٤٦٠٢١	ضفط عالي	
٢٠٩٦٠٥	١٨٧٧٩٦	١٧٤٠٤٧		» منغش	القدره النهائية الناجمة في السنة المذكورة
٥٠٩٥	٤١٨٠	٣٦٠٠	٢٦٣٥		
٥١٨١٢٢٢	٣٩٣٠٩٨٤	٣١٢٧٦٧٦	٢٣٠٨٦٩٦	مشتريين	ك. و. ساعة مباعه
٥٩٠٧٣٨	٤٧٥٧٥١	٥٠١٧٨٨	٤٩٢٨٧٦	حكومية	
٤٤٠٩٧	١٧٥٤٠	١٨٥٩٢	١٣٠١٣		ك. و. ساعة مستهلكة في الانارة العمومية

	١٩٢١	١٩٠٠	١٩١٩	١٩١٨	مجموع ك. و. س. المباعه سنويا ك. و. س. مباعه للقوى الحركه قدرة الحركات الموجودة في المدينه عدددها عدد المشتركين قوه عدد المشتركين ضوه
٦٤٣٦٣٩٣	٤٩٣٤٨٥٠	٤١٠١٧٧٤	٤١٥١٤٢		
٦٢٠٣٣٧	٥٠٠٤٧٤	٤٥٩٧٧٠			
١٥٠٩	١٣٧٨	١٢١٢	١١٢٧		
٢٥٤	٣٠٧٠	٢٥٨	١٣٧		
٢٥٩	١٨٠	١٨٥	١٧١		
١٦٢٣٧	١٣٣٦٨	١١٢٨٥	٩٨٦٨		

(مقارنة عمومية)

« بين استعمال الغاز والبترول والكهرباء في الإضاءة »

نبين هنا بواسطة جدول بسيط التكاليف للطرق
الثلث المستعملة للإضاءة في القاهرة مع العلم بأنه لا دخل
لثمن المصاييح والرتاين والزجاج في هذه المقارنة
تبين وكذلك بواسطة جدول بقصد المقارنة فقط
التكاليف للطرق المتعددة المستعملة للإضاءة في القاهرة قبل
الحرب

الثن بالليم باعتبار ثمن ك. و. س ٣٣ مليا والغاز
١١ر٥٥ ميا لامتر المكعب والبترول (كبروسين) $\frac{١}{٨}$

الصفحة

شوع					نور كهرباء
١٠٠	٥٠	٢٥	١٦	مصباح	
—	—	٣ر٢	٢ر١	كربون	}
٣ر٩	٢ر١	١ر١	٢ر٥	مصباح	
—	—	١١ر٥	٦ر	مدنى	}
—	—	٥ر	—	—	
					نور بترول

والآن بعد الحرب باعتبار سعر كهرباء ٣٤ر٥
والغاز ٥ر١٤، ليما والكبير وسين الصفيحة $\frac{4}{28}$
كهرباء

٣ر٢	١ر٧	٩ر	٦ر	مصباح معدني
٢ر١	١ر٥	—	—	نصف واط
—	١ر٥٥	٧ر	—	غاز
—	—	١ر٦	—	بترو

ولا يدخل في هذه المقارنة الرتينة ولا الزجاجه ولا
ثمان المصباح الكهربائي نفسه والتي يمكن اعتبارها متساوية
في القيمة.

ولنذكر مثالا عمليا لظهار الوفر المحسوب لاضاءة مسافة

قدرها ٦٠٠ متر من شارع بالغاز اولا وبالكهرباء ثانيا

١ لاضاءة هذا الطول من الشارع يلزم لذلك ٢٠ مصباح
بين المصباح والآخر ٣٠ متر وقوته ٣٥ - ٤٠ شمعة فاذا كان
متوسط تكاليف الانارة للمصباح الواحد في السنة هي
٤٣١ر جنيها يكون

$$20 \times 431 = 2 \text{ جنيها في السنة او } 80 \text{ جنيه}$$

٢ باعتبار أنه يمكن إضاءة هذا البطول بعدد ١٠ مصباح نصف وات قوة ١٠٠ شمعة على بعد ٦٠ متراً بين المصباح والآخر .

ويفرض أن ثمن استهلاك التيار الكهربائي للإضاءة العمومية هو ٥٥ ر سنتيم أو ٢١ر٢ مليما عن ٧٠٠ ساعة الاولى من ساعات الإضاءة في السنة و ٧ر٧ مليما عن ٢٣٣٦ ساعة التي هي متوسط مجموع ساعات الإضاءة فيكون

$$٧٠٠ \times ٢١ر٢ \times ٠٦٠ ر وات = ٤٥٢ مليما$$

٤٥٠ وات في عقد الانفاق يكون متوسط

استهلاك المصباح باعتبار أن قوس كهربائي

$$حفظ وصيانة ٣٦٥ \times ١٠ مليما \times \frac{٦}{٦} = ٥٤٢ مليما$$

$$مصاريف متغيرة ٢٣٣٦ \times ٠٦٠ ر \times ٧ر٧ = ١٥٤٠ مليما$$

$$\text{المجموع الكلي لكل مصباح} = ٢٩٧٠ مليما$$

$$\text{في السنة} = ١٠ مصابيح = ٢٩٧٠ جنيه$$

$$\text{ثمن تغيير مصابيح بدل } \left\{ \begin{array}{l} \text{المدة} \\ \text{المليما} \end{array} \right\} = \frac{١٢}{٤٨٠٠} = \frac{١}{٤٠٠} \text{ جنيه}$$

$$\text{مجموع كلي} = ٢٩٧ + ٤٨ = ٣٤٥ \text{ جنيه أو } ٣٤٥ \text{ جنيه}$$

$$\text{ويكون مقدار الموفر السنوي} = \frac{٣٤٥}{٨٠} = ٤٣١٢٠ \text{ جنيه سنوياً}$$

وهناك، مشروع نفاذ لإضاءة ميدان المنشية بالقاهرة
 بـعشرين مصباح غاز تشتمل إلماز الاستصباح بعد ضغطه
 بـواسطة محرك كهربائي قوته حصان وآلة ضغط يخرج منها
 الغاز الذي ضغطه في المدينة ٠٤ ملليمتر يعادل ٠٣ و٠٢ متر
 ماء أو ١٥٠٠ ملليمتر ببق أو ما يعادل ٠٢٠٠ جـو وهذه
 المصابيح قوة كل منها ١٥٠ شمعة وذات اشعال اتوماتيكي
 ولها منظم مخصوص فيه طريقان الاول لمرور الغاز بالضغط
 العادي في مجرى ضيق ويتصل بالرتينة ويستمر مشتعلا
 بلهب يكاد لا يرى بالعين العادية وتجري آخر له حاكم يفتح
 متى وصل ضغط الغاز الى الحد المعين فيصل الغاز المضغوط
 الى الرتينة فيشتعل بملاقاة بالهب المستمر السابق الذكر
 ومتي اريد اطفاء المصباح تبطل خركة المحرك فيقل الضغط
 وينقطع استمرار مرور الغاز من المجري العمومي

وهذا المشروع غالى التكاليف اذ يكلف الحكومة
 (٦٥ — ٧٥ جنيهًا في الشهر) مع انه لو استبدل بمصابيح
 نصف وات قوة ١٠٠٠ شمعة لكان الوفـر كافيا لسد نفقات

التوصيلات الكهربائية اللازمة له ولا يمكن توزيع النور في الميدان أحسن من حالته الحالية

ولحسن الحظ ان مصلحة التنظيم لاحظت هذا الوفرة في المحصول والإضاءة والتكاليف فعزمت على تعميم الإضاءة العمومية بالكهرباء في الحارات الضيقة في بعض أنحاء العاصمة. ولا بد من القول بأنه اذا رخص سعر الكهرباء لا يمكن إضاءة كثير من الميادين والشوارع الضيقة بسهولة مع الاقتصاد المحسوس في المنصرف سنوياً من الخزانة العامة ويوجد في العاصمة ميدانان منسغان تضاء بالكهرباء.. الأول ميدان عابدين وبه ١٠ لمبات قوس ٤٨٨ وات. وحولت الى نصف وات حديثاً ولا تدفع الحكومة لذلك تكاليفها

الثاني ميدان المحطة وفيه ١٢ مصباح قوس ٤٨٨ وات ١٢٠٠ شمعة تدفع تكاليف الإضاءة بالحساب الآتي

يفرض ان ٤٨٨ وات هو استهلاك الكرباء في المصباح م

٠.٧٢ متر في الساعة استهلاك الفحم في المصباح

وان ١٨ مليا هو ثمن متر الفحم المستعملة «

فتكون التكاليف السنوية هي :

تكاليف ثانيه ثمن المصباح ^{جنيه} ١٠٥٤٠

« الفحم ١٠٤٧٠

حفظ وصيانة وتغيير فحم ٣٥٠٠

ثمن التيار المستهلك ٧٣٠٠

١٣٨١٠

عن الجزء الثابت من المصاريف او ثمن ٧٠٠ ساعة

الاول

مضاف الى ذلك التكاليف المتغيرة

قيمة التيار الكهربائي عن الجزء الثاني من ساعات

الاضاءة

٧٢٧ ك ٠.٠٥ س \times ٤٨٨ و ٠.٠٤ وات \approx ٣٧٣ مليا المصباح ساعة

ثمن فحم ١٨ مليا \times ٧٢ ر ٠.٣٣ $\frac{1}{10}$ « «

وتكون التكاليف السنوية

١٣٨١٠ جنها + ٠.٢٥ مليا \times ٣٤٠٠ ساعة \approx ٣١ جنها تقريبا في السنة

وتكون تكاليف اضاءة المحطة سنوياً ٣٧ جنيه تقريباً
وباعتبار ان المستهلك الذى يعادل ٢١١٠٠ ك . و . س فيكون
 $\frac{٣٧}{٢١١٠٠} = ١٧$ مليماً ك . و . س اى ٤٤ سنتيم الك . و . س
فلو قارنا ذلك بالغاز لوجدناه أوفر بكثير ولا يزيد كثيراً
عن النصف وات

ومن هذا الحدول يرى ان تكاليف الاضاءة بالغاز
والكهرباء متكافئين تقريباً

ونصف البترول رغماً عن أن تكاليف الكهرباء كانت
منذ ١٥ سنة خمسة امثال تكاليف الغاز والكيروسين
مضاف الى ذلك سهولة استعمال الكهرباء والنظافة والراحة
خصوصاً متى أمكن استعمال مصابيح نصف وات من
ذات ١٠٠ شمعة او أعلى فان التكاليف تقل عما ذكر
بنسبة ١٥% وذلك هو السبب الاساسى لكثرة طلبات
الاشتراك فى هذا العام والعام الماضى رغماً عن زيادة السعر
فى أوائل سنة ١٩٢١

غير ان لابد ان اذكر أن مازال هناك ما يبرر تردد

كثير من المشتركين، خصوصاً الاشتراكات الصغيرة
وعدم زيادة المستهلك بكثرة بحيث يحسن معامل الشغل
الذي به يمكن تحسين السعر في المستقبل مع تحسين اسعار
الوقود . وفي نظري ان العوامل المذكورة هي :

أولاً تكاليف توصيل المشترك بسلك التوزيع
وذلك لأن هذا الجزء من التوصيلة مختكر للشركة ويطلب
دفع التكاليف في الحال (الا في احوال استثنائية قليلة)

ثانياً لان الشركة هي التي لها الحق وحدها في هذا
العمل فأنها تربح في المواد الاولية التي تستعمل لذلك

ثالثاً يدفع المشترك تأميناً للشركة ورغماً من كونها

تستفيد من ربح هذا المبلغ فإنه كثير

رابعاً يدفع ايجاراً للتعداد ورغماً عما عمل من التخفيض

فأن هذا الايجار كثيراً ما يعادل ١٠ ٪ من ثمن الكهرباء

المستهلكة بالمشارك

ايجار العدادات في السنة من سنة ١٩١٨

عداد	٣	٥	١٠	١٥	٣٠	٥٠	٧٥	١٠٠	امبير
ايجار سنوى	٦٠	٧٢	٨٤	٩٦	١٢٠	١٤٤	١٦٨	١٩٢	قوشا

ودلك بعد ان كانت :

١٠٤	١٠٤	١٣٩	١٤٨	١٥٧	١٨٧	٢٠١	٢٠٦	قرشا
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

في السنوات الاخيرة

ولم تكتف الشركة بذلك بل صممت على أخذ ايجار على العداد الملك على زعم ان لها الحق في حفظه وصيانتته وهو ٣٠ ٣٠ ٣٦ ٤٢ ٤٨ ٦٠ ٧٢ ٧٢ قرش في السنة

وهو لاشك مبلغ كبير بالنسبة لثمن العدادات الاصلى . وبالنسبة لعمرها النافع . وزيادة على ذلك فان الشركة لاتعني كثير ابحفظ العدادات . وضبطها من آن لآخر

وفي نظري انه لو اضيف ثمن العدادات بدون ربح الى تكاليف الكهرباء لكان ذلك مرغبا للاشتراك وكذلك لو عملت نفس الطريقة على التوصيلات الفرعية

وقبل أن انتهى من هذا الموضوع اذكر لحضراتهم
بعض معلومات هامة عن حالة الشركة من الوجهة المالية
فيما يختص بفرع الكهرباء وذلك على قدر ما وصلت اليه
معلوماتي مبينا مقدار تكاليف الوحدة الكهربائية على
الشركة والسعر المحدد لبيعها في السنين التي اتخبتها للمقارنة
لتبين للحالة قبل الحرب وفي نهايتها والآن ونذكر ان ثمن
البيع غير ثابت بالنسبة لجميع المستهلكين فالأهالي يدفعون
ثمنا غير ما تدفعه الحكومة ويدفعون ثمنا للنور أعظم مما
يدفعونه ثمنا لإدارة المحركات الكهربائية وذلك نظرا لان
هذه المحركات تشتعل غالبا اثناء النهار ومن صالح الشركة في
الحالة هذه ان تشجع استعمال الكهرباء صناعيا لان ذلك
يكثر طلبات الكهرباء في النهار فيتحسن معامل الشغل
ومتى حصل ذلك قلت مصاريف الك. و. س ويظهر ذلك
من الجدول الآتي :—

الوحدات المستهلكة سنوياً في				سعر البيع		الوحدات المنتجة سنوياً		تكاليف الوحدة		مبلغ
إيراد سنوي	مصرف سنوي جنيه	قوة حكومية وأهالي	ضوء حكومة	ضوء أهالي	ضوء حكومة	ضوء أهالي	الوحدات المنتجة سنوياً	الوحدات المنتجة سنوياً	تكاليف الوحدة	
٨١٠٠٠	٥٧٠٠٠	٢٦٧٠٠	٣٩٣٠٠	٢٠٤٠٠	١٣	٢٨	٣٢٣٠٨٠٠	٢٤٣٥	١٩١٤	
١٠٦٠٠	٩٣٥٠٠	١٤٥٠٠	٤٩٣٠٠	٢٣٤٠٩٠٠	١٤	٢٩	٣٤٣٣٠٠٠	٢٨	١٩١٨	
١٥٩٠٠٠	٢٠٨٠٠٠	٥٠٣٠٠	٤٨٧٠٠	٣٣٩٣٢٠٠	١٤	٢٩	٣٤٣٩٣٤٠٠	٤٢٣٥	١٩٢٠	
٢٩٣٠٠٠	١٧٠٠٠٠	٦٢٠٠٠	٥٩١٠٠٠	٥٩٩١٠٠٠	١٧	٢٩	٣٤١٨٠٠٠	٢٦٥١	١٩٢١	

أي برمج قدره ٢٠٪ عن سنة ١٩١٤
و ١١٤٪ عن سنة ١٩١٨
وبخسارة ٢٤٪ عن سنة ١٩٢٠
وبرمج ٦٠٪ عن سنة ١٩٢١
وبذلك عوضت الشركة خسارة ١٩٢٠ ورجحت فوق
ذلك ما مقداره ٧٣.٠٥ جنيه ليوزع رجحا عن ٢٠ و ٣١



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
بموازاة الكتب القديمة بصاحبها عفا رضى